

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Факультет рибного господарства та природокористування
Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка

**IV Міжнародна науково-практична конференція
«ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»**

до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук,
професора Пилипенка Юрія Володимировича

**IV International Scientific and Practical Conference
«ECOLOGICAL PROBLEMS
OF THE ENVIRONMENT
AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT
IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT»**

dedicated to memory of doctor of agricultural sciences,
professor Pylypenko Yuri

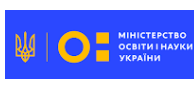
**IV Международная научно-практическая конференция
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

посвящена памяти доктора сельскохозяйственных наук,
профессора Пилипенко Юрия Владимировича

**21-22 жовтня 2021
м. Херсон**

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Факультет рибного господарства та природокористування
Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка

IV Міжнародна науково-практична конференція

**“ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ”**

до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук, професора
Пилипенка Юрія Володимировича

IV International Scientific and Practical Conference

**“ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT
AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT
IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT”**

dedicated to memory of doctor of agricultural sciences, professor
Pylypenko Yuriy

IV Международная научно-практическая конференция

**“ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ”**

посвящена памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Пилипенко Юрия Владимировича

21–22 жовтня 2021 року

УДК 504.06(063)
Е45

Відповідальні за випуск: Дюдяєва О. А., Євтушенко О. Т.

Друкується за рішенням Оргкомітету Конференції від 20.10.2021.

***Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність
за достовірність та об'єктивність наданої інформації.***

Е45 **Четверта** Міжнародна науково-практична конференція
“Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” :
збірник матеріалів (21–22 жовтня 2021, м. Херсон, Україна). –
Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 480 с.

ISBN 978-966-289-568-1

Збірник містить матеріали IV-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” за такими основними напрямками: теоретичні та прикладні екологічні дослідження; моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; актуальні питання сучасної іхтіології та аквакультури; стійкий розвиток лісового господарства; екологічні та соціально-економічні аспекти сталого розвитку; сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті сталого розвитку; зміни клімату та їх наслідки для природних екосистем; екологічні та інноваційні технології у сільському господарстві; сучасні підходи до методики викладання дисциплін природничого напрямку.

Конференцію проведено за підтримки Міністерства освіти та науки України, Бюджетної установи “Методично-технологічний центр з аквакультури” Державного агентства рибного господарства України, Інституту агроекології і природокористування НААН України, Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, Мережі центрів аквакультури Центральної та Східної Європи (NACEE), Херсонської обласної державної адміністрації, підприємств рибної галузі.

УДК 504.06(063)

ISBN 978-966-289-568-1

© ХДАЕУ, 2021

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Кирилов Ю.Є. – голова, ХДАЕУ, ректор, доктор економічних наук;

Пічура В.І. – співголова, ХДАЕУ, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, доктор с.-г. наук;

Дюдяєва О.А. – заступник голови, ХДАЕУ, старший викладач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка;

Свтушенко О.Т. – відповідальний секретар, ХДАЕУ, доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, кандидат с.-г. наук;

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

Бондар О.І. – Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, ректор, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, Заслужений діяч науки і техніки;

Варади Ласло – NACEE (Network of Aquaculture Centres in Central-Eastern Europe), президент, доктор біологічних наук, професор, Угорщина;

Грициняк І.І. – Інститут рибного господарства НААН України, директор, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;

Дикуха І.М. – Каховська районна рада, депутат;

Дребот О.І. – Інститут агроєкології та природокористування НААН України, директор, докторка економічних наук, професор, академік НААН України;

Зубков О.І. – Інститут зоології Академії наук Республіки Молдова, зав. лабораторії гідробіології та екотоксикології, доктор хабілітат, професор, член-кореспондент АН Молдови, Республіка Молдова;

Ковальов Ю.І. – ДУ “Херсонський виробничо-експериментальний завод по розведенню молоді частикових риб”, директор;

Костоусов В.Г. – РДП “Інститут рибного господарства” РУП “Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі по тваринництву”, заступник директора з наукової роботи, кандидат біологічних наук, доцент, Республіка Білорусь;

Лендел Петер – Генеральний секретар NACEE, Угорщина;

Машков О.А. – Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, проректор з наукової роботи, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки;

Плічко В.Ф. – Державне агентство рибного господарства України, заступник начальника Управління-начальник відділу організації промислового рибальства Управління організації рибальства, аквакультури та наукового забезпечення галузі;

Пругатарьов В.А. – ДУ “Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод ім. академіка С.Т. Артюшика”, директор;

Фурдичко О.І. – Всеукраїнська громадська організація “Асоціація агроєкологів України”, президент, доктор економічних наук, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України;

Шарило Ю.Є. – Бюджетна установа “Методично-технологічний центр з аквакультури” Державного агентства рибного господарства України, директор.

ORGANISING COMMITTEE OF THE CONFERENCE:

Kirilov Yu.E. – Chief Editor, Kherson State Agricultural and Economic University (KSAEU), rector, Doctor of Economical Sciences;

Pichura V.I. – Co-chief Editor, KSAEU, Head of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V. Pylypenko, Doctor of Agricultural Sciences;

Diudyaeva O.A. – deputy Chief Editor, KSAEU, Senior Lecturer of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V. Pylypenko;

Evtushenko O.T. – executive secretary, KSAEU, Associate Professor of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V. Pylypenko, Candidate of Agricultural Sciences.

ORGANISING COMMITTEE MEMBERS:

Bondar O.I. – State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management of the Ministry of Ecology and Nature Recourses of Ukraine, chancellor, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding member of NAAS of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology;

Varadi Laslo – NACEE (Network of Aquaculture Centers in Central-Eastern Europe), president, Doctor of Biological Sciences, Professor, Hungary;

Grytsynyak I.I. – Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, director, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine;

Dykukha I.M. – Kakhovka regional council, deputy;

Drebot O.I. – Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS of Ukraine, director, Doctor of Economical Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine;

Zubkov O.I. – Institute of zoology of Academy of Science of Moldova, Head of the laboratory of hydrobiology and ecotoxicology, Doctor Habilitated, Professor, Corresponding member of AS of Moldova;

Kovalyov Yu.I. – GA “Kherson experimental plant for the breeding of young ordinary fish”, director;

Kostousov V.G. – RSE “Institute of fisheries”, RUE “Scientific and practical center of National Academy of Science of Belarus on animal husbandry”, Deputy Director for Scientific Work, Candidate of Biological Sciences,

Associate Professor, Belarus Republic;

Lendel Peter – General Secretary of NACEE, Hungary;

Mashkov O.A. – State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management of the Ministry of Ecology and Nature Recourses of Ukraine, Vice-Rector for Scientific Work, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology;

Plichko V.F. – State Agency of Fisheries of Ukraine, Deputy Head of Department;

Plugataryov V.A. – SA “Dnieper sturgeon fish reproduction plant named after academician S.T. Artuschyk”, director;

Furdychko O.I. – All-Ukrainian public organization “Association of Agroecologists of Ukraine”, president, Doctor of Economical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine;

Sharylo Yu.E. – Budgetary establishment “Methodological and technological center of aquaculture”, director.

Вітаю учасників IV-ї Міжнародної науково-практичної конференції *«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»* до дня пам'яті професора Юрія Володимировича Пилипенка, започатковану у 2018 році Херсонським державним аграрно-економічним університетом.

Сьогодні ініціатива проведення Конференції підтримується Міністерством освіти та науки України, Бюджетною установою «Методично-технологічний центр з аквакультури» Державного агентства рибного господарства України, Інститутом агроекології і природокористування НААН України, Державною екологічною академією післядипломної освіти, Мережею центрів аквакультури Центральної та Східної Європи (NACEE), Херсонською обласною державною адміністрацією, установами та підприємствами, громадськими організаціями.

Університет, як один із провідних закладів вищої освіти Півдня України, має давню та славетну історію, традиції, сучасні наукові здобутки, які забезпечують вчені 12 наукових шкіл.

Одна з них була заснована доктором сільськогосподарських наук, професором Ю.В. Пилипенко на базі факультету рибного господарства та природокористування університету. Раціональне природокористування, відтворення, збереження та охорона природних ресурсів, упровадження сучасних та альтернативних технологій – невеликий перелік напрямків діяльності цієї наукової школи. У ході науково-практичної діяльності школи науковці тісно співпрацюють з вищими навчальними закладами, державними та недержавними установами України, Польщі, Угорщини, Литовської республіки, Чеської республіки, республік Молдови та Білорусі, Франції.

Науковці беруть участь у реалізації міжнародних проектів та проектів, започаткованих Міністерством освіти та науки України, в тому числі серед молодих вчених.

Кожного року поповнюється матеріально-технічна база університету, на якій реалізується діяльність цієї наукової школи – створюються спеціалізовані науково-практичні лабораторії. За останні декілька років створено лабораторія розведення й вирощування нетрадиційних об'єктів аквакультури, лабораторія «ECOMONITORING» (оцінки якості атмосферного повітря, води, ґрунту, безпеки та якості сільськогосподарської сировини та харчової продукції).

За минулий рік створено лабораторію екологічних ідей «IDIA» із залученням здобувачів вищої освіти–майбутніх екологів; на її базі проводиться щорічний Конкурс «Ecolife» для школярів та учнівської молоді загальноосвітніх навчальних закладів. Проініційовано створення

лабораторії оцінки стану ґрунтів із використанням технологій дистанційного зондування землі.

Сьогодні Херсонський державний аграрно-економічний університет є потужним осередком суспільного життя Херсонщини та Півдня України з сучасною науковою, освітньою, виробничою, культурною та спортивною базою.

Ректор Херсонського державного
аграрно-економічного університету,
професор, д.е.н.

Юрій Кирилов

ЕКОЛОГІЯ ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК

Екологія
и устойчивое развитие

Ecology and sustainable
development

O. Aleksandrowicz,

Pomeranian University in Słupsk, Poland,
oleg.aleksandrowicz@apsl.edu.pl

EXPANDING THE RANGE OF THE *ZABRUS TENEBRIOIDES* (GOEZE, 1777) (COLEOPTERA, CARABIDAE) TO THE NORTH IN POLAND

Introduction. *Zabrus tenebrioides tenebrioides* (Goeze, 1777) – corn ground beetle – is a European-Caucasian subboreal subspecies of the European-Mediterranean species. Its range extends from west to east from the south of Great Britain [2] to Western Kazakhstan [7] and from north to south from southern Sweden to the northern Mediterranean and Asia Minor [14].

Other subspecies are known for Cyprus: *tenebrioides cyprensis* Freude, 1988, Transcaucasia: *tenebrioides elongatus* Ménétries, 1832, southeastern Europe and Asia Minor: *tenebrioides longulus* Reiche & Saulcy, 1855 [14].

The distribution of the nominative subspecies, especially in the northeast of the range, is unclear. According to the popular resource Fauna Europea [17], *Z. tenebrioides tenebrioides* widespread throughout European Russia, in Lithuania, Latvia and the Kaliningrad region. Whereas, according to the Catalog of beetles in Fennoscandia and Denmark [15], it is known only for Denmark and Sweden. It is not found in the Baltic States and Karelia. In Russia, the ground beetle is widespread in the Central-Chernozem, North Caucasian, and Volga regions [7]. In the latest Lorenz Catalog [9], the species is not indicated for the Baltic countries, but there are no specifications for the European part of Russia.

In this regard, the purpose of the research was to identify the actual distribution of the grain ground beetle in the north of Poland and Central Europe.

Materials and methods. The material for the work was the collection with the use of ground traps, netting, and observations during the growing season of grain crops in 2015–2020 in West-Pomeranian, Pomeranian and Warmia and Mazury Voivodeships.

Based on the analysis of literary sources, the distribution of the grain ground beetle in the north of Central Europe was clarified.

Results. *Z. tenebrioides* in the north of Central Europe is a rare species and it is included in the Red Lists of Denmark, Sweden, and the northern lands of

Germany. In the Danish Red List [16] of 1997, *Z. tenebrioides* is listed as a critically endangered species (Category CR), in the 2010 Red List version the criterion is reduced to NT [18]. In Sweden it is very rare, is included in the Red List in the category VU – endangered, and is registered only in the far south in the Skåne county [8].

It was rare in northern Germany in the early 1980s and was somewhat more common in western of the Mecklenburg' land. In the northeast, in the land Rostock it was not recorded [11]. In the land of Schleswig-Holstein, *Z. tenebrioides* is a very rare and endangered species [4]. At the end of the 20th century, it was rare in the land of Brandenburg [13].

In Poland, it was known mainly from the southern and central voivodeships [3]. The northernmost finds were in the West Pomeranian Voivodeship on the Szczecin lowland [5; 19]. Klejne [5] reported significant damage to cereals in 1936/37 in the vicinity of Pyrzyce. Single specimens were caught in a beech forest in the vicinity of Kołbaskowo by Wolender [19].

However, since 2000, after an almost 50-year hiatus, the number and economic importance of the *Z. tenebrioides* in Poland has been increasing [10]. However, the conducted studies of the distribution of the pest only confirmed what was already known – the south, center and the Szczecin lowland [6].

In our research, new points of the *Z. tenebrioides* in the north of Poland have been established:

21.05.2016, West Pomeranian Voivodeship, vicinity of the village of Zhabovo (Żabowo 53°43'N 15°12'E), winter wheat, O. Aleksandrowicz leg.

In the same year, in the Warmińsko-Mazurskie voivodeship, adults of the ground beetle were found on August 14 and August 30, 2016 in annual pine plantations in the Kudypy forestry (53°77'N 20°28'E) and on September 14, 2016 in the Olsztynek forestry (53°54'N; 20 °28'E) [1].

19.07.2020. Pomeranian Voivodeship, Słupsk, Park Kultury i Wypoczynku, on the sidewalk. O. Aleksandrowicz leg.

In Russia and in the south-west of Belarus, *Z. tenebrioides* is a pest of grain crops, mainly winter wheat and rye. *Z. tenebrioides* is widespread in the Central-Chernozem, North Caucasian, and Volga regions. It is the most harmful in the Krasnodar and Stavropol Territories, and Rostov Region [20].

In Ukraine *Z. tenebrioides* is widespread in the Steppe and Forest-steppe up to the southern border of Polesie [12].

The limiting factors for the spread of grain ground beetle in areas of industrial cultivation of winter wheat are climatic conditions: a decrease in the average soil temperature at a depth of 20 cm in the coldest month below - 3 °C and an annual precipitation of less than 400 mm [20].

The likely reason for the movement of the grain ground beetle to the north is the longer growing season and warmer winters in recent decades. The

emergence of a dangerous pest of grain crops is especially dangerous for areas with developed grain farming – Polish Pomerania and western Belarus.

Литература

1. Александрович О. Р., Бойко С.В., Косэвска А. 2017. Расширение ареала хлебной жужелицы (*Coleoptera*, *Carabidae*, *Zabrus tenebrioides* (Goeze, 1777)) на север в Средней Европе.: 46–54. In: *Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе* : сборник статей II Международной научно-практической конференции, 6–8 сентября 2017 г., Минск / редкол. : О.И. Бородин, В.А. Цинкевич. Минск : А.Н.Вараксин, 2017. 464 с.
2. Alexander, K.N.A. *Zabrus tenebrioides* (Goeze) (*Carabidae*) in Devon. *The Coleopterist*. 2005. 14. 1. P. 43.
3. Burakowski, B., Mroczkowski, M., Stefańska, J. Chrzaszczce – *Coleoptera*. Biegaczowate – *Carabidae* 2. Katalog Fauny Polski. Warszawa: PWN. Cz. 23. T. 3. 1974. 430 S.
4. Gürlich S., Suikat R., Ziegler W. Die Käfer Schleswig-Holsteins. Rote Liste. Band 1. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR). 2011. 125.
5. Kleine, R. Übersicht über die in Pommern gefundenen Käfer die im Verzeichnis von Albert Lullwitz nicht enthalten sind. Dohrmiana, Abhandlungen und Berichte der Pommerschen Naturforschenden Gesellschaft. Stettin. 1940. 19. P. 3–28.
6. Klejdysz T. <https://www.ior.poznan.pl/plik,712,lokas-garbatek-zabrus-tenebrioides-goeze-pdf.pdf>
7. Kryzhanovskij, O.L., Belousov, I.B., Kabak, I.I., Kataev, B.M., Makarov, K.V., Shilenkov, V.G. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (*Insecta*, *Coleoptera*, *Carabidae*). Sofia–Moskwa : Pensoft Publishers. 1995. 271.
8. Ljungberg, H. *Coleoptera*. S. 119–140. In: Gärdenfors U. ed. Rödlistade arter i Sverige 2015. The 2015 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken. Swedish Species Information Centre. 2015. 209.
9. Lorenz, W. CarabCat: Global database of ground beetles (version Sep 2013). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2017). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 26th July 2017. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands.
10. Mrówczyński, M., Pruszyński G., Wachowiak H., Bereś P. Nowe zagrożenia upraw rolniczych przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem kukurydzy. Progress in Plant Protection. Postępy w Ochronie Roślin. 2007. 47. 1. P. 321–330.
11. Müller-Motzfeld, G. Kritische Liste der Laufkäfer der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg (*Col. Carab.*). *Natur und Naturschutz Mecklenburg*. 1983. 19. P. 5–48.
12. Putchkov, A. Ground beetles of the Ukraine (*Coleoptera*, *Carabidae*). In: Kotze D.J., Assmann T., Noordijk J., Turin H., Vermeulen R. (Eds) *Carabid Beetles as Bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Studies*. *ZooKeys*. 2011. 100. P. 503–515.
13. Scheffier, I., Kielhorn, K. H., Wrase, D.W., Korge, H., Braasch, D. Rote Liste und Artenliste der Laufkäfer des Landes Brandenburg (*Coleoptera*: *Carabidae*). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*. 1999. 8. 4. P. 17–22.

14. Serrano, J., Andújar, A. Subtribe Zabrina Bonelli, 1810, pp. 568–573. In: I. Löbl & A. Smetana (Eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 1. Stenstrup: Apollo Books, 2003. 819 p.
15. Silfverberg, H. Enumeratio nova Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae. Sahlberga. Helsinki, 2004. 9. P. 1–111.
16. Stoltze, M., Pihl, S. Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen. 1998. 219.
17. Vigna Taglianti, A. Fauna Europaea: Carabidae. In: Audisio P. Fauna Europaea: Coleoptera, Beetles. Fauna Europaea version 2017.06. URL: <https://fauna-eu.org>
18. Wind, P. & Pihl, S. (Eds.): The Danish Red List. The National Environmental Research Institute, Aarhus University [2004]. redlist.dmu.dk (updated April 2010)
19. Wolender, M. Biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) obszarów chronionych Zachodniego Pomorza. Studium faunistyczno-ekologiczne. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie. Szczecin. 2013. 109.
20. Кражева, Л.П., Долженко, В.И. Хлебные жулики и борьба с ними. СПб.: ВИЗР, 2002. 121 с.

В.С. Алмашова, В.М. Заболоцький,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

СУЧАСНИЙ СТАН У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сьогоднішній день в Україні ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з: харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстилю, скла, полімерних матеріалів.

У суспільній свідомості поступово сформувалася ідея про те, що закопування відходів в землю або скидання їх у море – це неприпустиме перекладання проблем на плечі нащадків. Паралельно намітилася й інша тенденція: чим жорсткіше було законодавство з контролю води та повітря, тим більше вироблялося твердих токсичних відходів, так як всі методи очищення газоподібних і рідких середовищ призводять до концентрації забруднювачів у твердій речовині: в мулах, опадах, попелі і т. д. [1].

Для дослідження питання поводження з відходами на території Херсонської області інформаційну базу становлять аналітичні матеріали попередніх років досліджень проведення екологічної експертизи. При цьому аналізувались нещодавні акти перевірки полігонів та сміттєзвалищ міста та по області, ознайомлювались із виробничою діяльністю виробничого комплексу у контексті їх поводження з відходами. Вивчались акти перевірки наявності договорів складування,

зберігання, вивезення, утилізації промислових відходів. Паралельно ознайомлювались із приписами екологічних висновків експертів та Херсонської екологічної інспекції. В них наведено результати обстеження управлінської діяльності у сфері поводження з відходами та умови їх утворення за останні роки. Порівнюючи з екологічними висновками експертів за попередні роки досліджень надано кількісний та якісний аналіз утворення ТПВ на виробництві [3].

Діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами в області здійснюється у відповідності до Закону України “Про ліцензування певних видів господарської діяльності”.

Серед небезпечних відходів, що утворилися протягом 2019 року в Херсонській області (таблиця), велика кількість відходів медичного чи ветеринарного походження, фармацевтичної продукції та від лікування людей чи тварин (26,9 тис. т), відходів, що містять метали та їх сполуки (3,0 тис. т), відпрацьованих нафтопродуктів та продуктів нафтопереробки (2,1 тис. т).

За даними статистичної звітності “Утворення, оброблення та утилізація небезпечних відходів I-III класів небезпеки в Херсонській області” протягом 2019 року на підприємствах області фактично утворилось 32,9 тис. т небезпечних відходів. Основна частина утворених відходів – 32,6 тис. т (або 99,1 % від загального обсягу) належить до III класу небезпеки [2].

Таблиця

Накопичення відходів на території Херсонської області
(середнє за 2019 р.)

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Суб'єкти підприємницької діяльності, виробнича діяльність яких пов'язана з утворенням небезпечних відходів	од.	317
2	Накопичено небезпечних відходів, усього, у тому числі:	т	9026,5
	відходи 1 класу небезпеки	т	661,8
	відходи 2 класу небезпеки	т	5,2
	відходи 3 класу небезпеки	т	8359,5

В результаті виробничої діяльності на підприємствах Херсонської області утворюються виробничі промислові відходи, а саме: відпрацьовані мастила (3 кл.), автошини (4 кл.), люмінесцентні лампи (1 кл.); змішані будівельні відходи (4 кл.); відходи деревини (4 кл.); брухт чорних металів (3 кл.); відпрацьовані акумулятори (1 кл.); відходи карбиду кальцію (4 кл.).

При перевірці місць утворення і розміщення відходів встановлено класи утворених ТПВ [2]:

- відпрацьовані мастила (3 кл.) – представлено місце розміщення відпрацьованих мастил на території цеху санітарної очистки, встановлені металеві бочки у відведеному місці загальним об'ємом 200 л., на момент перевірки не виявлено. По мірі утворення використовуються для власних потреб (гідросистеми тракторної техніки);

- автошини (4 кл.) – є в наявності місце розміщення відходів, на момент перевірки налічується багато відпрацьованих автошин. Є в наявності в КП “НК Екосервіс” договір № 27 від 09.01.2016 р. терміном дії – 31.12.2020 р. на передачу гумових відходів, у тому числі зношених автошин відходів укладений з ТОВ “Укрутіть” м. Н. Каховка та використовуються для власних потреб;

- люмінесцентні лампи (1 кл.) – на території санітарного цеху КП “НК Екосервіс” встановлено металевий ящик під замком для розміщення відпрацьованих люмінесцентних ламп, на момент перевірки відходу ламп не виявлено. Є в наявності договір № 336 від 26.04.2016 р. терміном 31.12.2021 р. з МВКП “Вікінг” м. Миколаїв на передачу ртуть утримуючих ламп для утилізації. Термін дії договорів лонгується;

- змішані будівельні відходи – утворюються при виконанні робіт по поточному утриманню об'єктів благоустрою (малих архітектурних форм);

- відходи деревини – утворюються від оброблення виробів з деревини і використовуються на власні потреби при опаленні побутових приміщень;

- брухт чорних та кольорових металів (3 кл.) – представлено місце розміщення брухту чорних металів на території цеху санітарної очистки, згідно первинного обліку на момент перевірки розміщується 10,5 т., надано договір № 65/12 від 24.05.2016 р. терміном до 31.12.2020 р. на передачу металобрухту і відходів металу до ЗАТ “Причорноморське підприємство “Кольормет”” м. Одеса;

- відпрацьовані акумулятори (1 кл.) – на момент представлено місце розміщення відходів у металевому ящику в приміщенні санітарного цеху. Надано договір № 30 від 10.04.2016 р. терміном до 10.04.2020 р. на передачу відходів акумуляторів до ЧАО “Свинець”, м. Костянтинівка, (Харків);

- відходи карбиду кальцію (4 кл.) – на територіях санітарних цехів встановлено спеціальні металеві бочки для розміщення відходу карбиду кальцію;

Отже, актуальні питання вторинного використання, переробки й знешкодження ТПВ в Херсонській області потребують вкладення

значних коштів, а традиційний метод складування сміття на звалищах стає малоефективним і небезпечним для навколишнього середовища. Для зменшення впливу відходів на навколишнє середовище в Херсонській області необхідно вдосконалювати законодавчу базу, оновлювати обладнання підприємств, розробляти нові схеми утилізації відходів, вдосконалення відчуття сумління громадян.

Література

1. Алмашова В.С. Оцінка сучасного екологічного стану у сфері поводження з відходами в Херсонській області та шляхи зменшення впливу ТПВ на довкілля. *ТНВ*, № 116, 2020. С. 193–198.
2. ДСТУ 3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги.
3. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області в 2018 році. Херсон, 2019. 240 с.
4. Сучасні принципи та методи проектування і будівництва полігонів ТПВ: *Матеріали семінару*. Херсон : Південноукраїнський регіональний навчальний центр, 2016. 35 с.

*В.С. Алмашова, А.М. Ємашкін,
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

СУЧАСНИЙ СТАН БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА “АСКАНІЯ-НОВА” ІМ. Ф.Е. ФАЛЬЦ-ФЕЙНА

Біосферний заповідник “Асканія-Нова” імені Ф. Е. Фальц-Фейна Національної академії аграрних наук України – є природоохоронною, науково-дослідною установою міжнародного значення і входить до складу природно-заповідного фонду України. Асканія-Нова – це справжнє диво не лише Приазов’я, а й всієї України. Це найстаріший степовий біосферний заповідник планети та найбільша європейська степова заповідна територія. У тутешніх екосистемах налічується більше 500 видів вищих рослин і понад 3 тисячі видів тварин. У 1984 році рада ЮНЕСКО внесла Асканію до списку еталонних територій планети [2].

Екосистема Асканії є недоторканою вже мільйони років. Це єдина подібна ділянка степу не тільки в Україні, але й у Європі, адже одного разу розкопаний степ не відновлюється ніколи. Заповідник підпорядкований Національній академії аграрних наук України [1].

Заповідник забезпечує збереження єдиної в Європі ділянки типчакowo-ковилового степу з переважаючою рослинністю дернових

злаків. Тут все ще можна зустріти деякі види степових рослин, які зникли в інших куточках Євразії. На території заповідника знаходиться Великий Чапельський під, замкнене пониження в рельєфі 4 на 6 км, в якому утворились свої особливі умови для формування екосистем [3]. Тут зареєстровано найбільше у заповіднику різноманіття квіткових трав та ендемічних видів рослин. Саме на цій ділянці “напіввільно” утримуються численні копитні з різних континентів. Восени у поді відмічаються величезні скупчення перелітних птахів – журавлів, гусей, різноманітних видів качок та інших [2].

Види діяльності заповідника наступні:

- дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук;
- діяльність туристичних агентств;
- функціонування бібліотек і архівів;
- функціонування музеїв;
- функціонування ботанічних садів, зоопарків та заповідників;
- дослідження й експериментальні розробки у сфері біотехнологій.

Біосферний заповідник “Асканія-Нова” імені Ф.Е. Фальц-Фейна створено з метою:

- збереження природних комплексів та об’єктів на його території;
- проведення наукових досліджень і спостережень за станом навколишнього природного середовища розробки на їх основі природоохоронних рекомендацій;
- поширення екологічних знань;
- сприяння у підготовці наукових кадрів і спеціалістів у галузі охорони навколишнього природного середовища та заповідної справи.

Основними напрямками і видами діяльності Заповідника є [1]:

- забезпечення довгострокового моніторингу геосистемного, регіонального і біоцентичного рівнів;
- розробка наукових основ охорони, відтворення та збереження природних степових екосистем;
- проведення періодичних інвентаризацій природних ресурсів;
- дослідження поточних явищ природи та процесів з метою їх реєстрації у “Літопису природи”;
- вивчення біології, розведення та вирощування рідкісних, зникаючих, ендемічних та екзотичних видів;
- розробка принципів використання природного генофонду для господарських потреб, впровадження результатів досліджень в зелене будівництво, створення зоопарків, зоокуточків, ландшафтних експозицій, тощо;
- вивчення соціально-економічних аспектів проживання людей на території Біосферного заповідника, формування їх екологічної свідомості;

- екскурсійна діяльність на території Біосферного заповідника;
- видавнича діяльність (наукові праці та науково-популярна література).

Площа Заповідника за Указом Президента України становить 33307,6 га, а в межах плану – 33471,1 га, різниця у 163,5 га – це інші землекористувачі, площа яких не увійшла до земель, закріплених за дослідним господарством (таблиця). Основним землекористувачем на його території є сам заповідник, за яким закріплено 11298,8 га земель згідно з Державним актом на право постійного користування землею П-ХС № 002185, виданого відповідно до рішення Чаплинської районної ради народних депутатів від 29.09.1999 р. № 85 та зареєстрованого в Книзі записів державних актів на право постійного користування землею за № 63 від 26.12.1999.

Сучасний заповідний степ складається з трьох масивів: Північний, Південний, Великий Чапельський під, а також з перелогів, де вивчаються процеси відновлення природної рослинності. На території Великого 12 занесено до Червоної книги України: ковила Лесінга, ковила волосиста, ковила українська, залізняк бульбистий та інші, у тому числі і зіркоплідник частуховий [4]. Переважають багаторічні трави (51 %). До “Червоної книги України” занесено 13 видів вищих рослин, 3 види грибів та 4 – лишайників. Шість видів квіткових асканійської автохтонної флори занесені до міжнародних червоних списків.

Таблиця 1

Структура території біосферного заповідника

Складові території	Площа, га	%
Заповідник	11 298,8	33,8
Сільськогосподарські підприємства	21 480,8	64,2
Населені пункти	403,8	1,2
Інші землекористувачі	287,7	0,8
Разом	33 471,1	100

Сучасний стан тваринного світу заповідного степу, в основному, зберіг свою аборигенну фауну, за винятком крупних видів ссавців та птахів. Тут зустрічаються типові мешканці степового ландшафту: малий ховрашок, степовий байбак, тушканчик великий, заєць-русак, мишовидні гризуни, а також середні та дрібні хижаки: звичайна лисиця, степовий тхір, ласка [4].

Отже, збереження унікального заповідного комплексу орнітофауни, яким є Біосферний заповідник “Асканія-Нова” імені Ф.Е. Фальц-Фейна має не лише величезне наукове значення, але й можливість вирішувати актуальні практичні проблеми. Тому для збереження надбання усього

комплексу флори, фауни та пам'ятників архітектури даного заповідника слід постійно проводити наукові дослідження та вести облік кількісного стану усієї заповідної території.

Література

1. Бойко М.Ф. Природа Херсонської області. Аліфанов О.П., Бойко М.Ф., Чорний С.Г. К. : Фітосоціоцентр, 2016. 120 с.
2. Дідух Я.П. Український природний степовий заповідник. Дідух Я.П., Ткаченко В.С. та ін. К. : Фітосоціоцентр, 2014. 280 с.
3. Смаль І.В. Основи географії рекреації і туризму : навчальний посібник. Ніжин : Видавництво НДПУ імені Миколи Гоголя, 2017. 146 с.
4. Червона книга України. Київ : Видавництво "Українська енциклопедія". 1996. 608 с.

К.О. Бабікова,

*Інститут агроекології і природокористування НААН,
babikova.kateryna@gmail.com*

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ТУРИЗМУ

Україна має багаті туристично-рекреаційні ресурси, які за належного використання можуть сприяти високоефективному розвитку туристичної індустрії. Попри деякі зрушення, розвиток туризму гальмується багатьма причинами, серед яких найсуттєвішими є відсутність належного стану туристичної інфраструктури, повільні темпи зростання обсягів фінансування у розвиток матеріально-технічної бази туризму [1].

За оцінками Всесвітнього економічного форуму, проведеного в 2017 році, Україна зайняла перші місця в рейтингу країн з найменшою часткою туристичної індустрії в складі ВВП, що склало всього 1,5 %. В той час, коли туристична галузь в світовому ВВП становить близько 10 % [2].

Основними формуючими аспектом рекреаційно-туристичного потенціалу регіону окрім ресурсного забезпечення (рекреаційно-туристичні, трудові, фінансово-інвестиційні, технічні ресурси) є стан інфраструктури (виробничої й соціальної), інституціональне забезпечення, геоекономічне становище та геополітична компонента. Відповідно, під рекреаційно-туристичним потенціалом регіону ми розуміємо сукупність як безпосередньо рекреаційно-туристичних ресурсів, так і всіх наявних ресурсів (природно-ресурсні, виробничі, трудові, фінансово-інвестиційні, технологічні, інформаційні та екологічні) і можливостей відповідного регіону, які можуть використовуватись або використовуються в цілях виконання фізіологічного існування людини

(відпочинок, оздоровлення та туризм), забезпечення діяльності суб'єктів рекреаційно-туристичної сфери економіки, досягнення стійкості регіонального розвитку [3].

Варто зазначити, що одними з основних аспектів розвитку туристичної діяльності є інституціональні перешкоди, тобто недосконалий рівень уваги органів державної влади до розвитку туристичної галузі в Україні, недотримання нормативно-правової бази щодо розвитку як сільського зеленого туризму, екологічної інфраструктури тощо, все це веде до економічно непривабливого простору для здійснення господарської діяльності. Немає впевненості для підприємців щодо створення туристичного бізнесу у сільській місцевості, з боку держави це нестабільність що викликана економічними та політичними кризами.

Слід забезпечувати функції екологічного управління щодо встановлення екологічних нормативів і контролю за їх використанням, де можна простежити стан навколишнього природного, попередити ризики та акцентувати увагу на екологічне відновлення. На сьогоднішній день вагомую причиною є те, що на туристично-рекреаційну діяльність не використовуються неформальні інституціональні норми і правила щодо збалансованості природокористування.

До нормативно-правового регулювання навколишнього природного середовища входить застосування економічних методів та важелів, оскільки економічні важелі передбачають: залучення інвестицій у розвиток зеленого туризму, рекреаційного туризму, лісового туризму та сільського туризму України, фінансове забезпечення спільних програм, проектів, пільговий режим оподаткування, дотації, екологічний податок. За допомогою використання важелів забезпечується збалансоване природокористування, а також використання стратегічних напрямів реалізації інституціонального забезпечення. Розглядаючи питання комплексно, необхідно виділити першочергові аспекти вдосконалення розвитку рекреаційно-туристичного природокористування, а саме:

- формування розвиненого ринку екологічних послуг;
- законодавчо-нормативне стимулювання щодо розв'язання екологічних проблем в контексті рекреаційно-туристичного ресурсу;
- розширення міжнародного співробітництва в контексті спільних програм, екологічними організаціями;
- запровадження нових туристичних ресурсів;
- розгортання робіт щодо створення системи екологічного моніторингу;
- забезпечення сприятливих умов для підприємницької діяльності в сфері активного відпочинку.

Література

1. Худо В. Інвестиційні можливості туристичної сфери України. *Вісник Львівського університету. Серія міжнародні відносини*. 2008. Вип. 24. С. 351–358.
2. Середницька Л.П., Гуменна Т.В. Пріоритетні напрями розвитку туристичних послуг України. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 18. С. 695.
3. Горин Г.В. Рекреаційно-туристичний потенціал Західного регіону України у контексті транскордонного співробітництва. *Соц.-ек. проблеми сучас. періоду України*, 2014, Вип. 2(106). С. 171–178.

О.О. Бєдункова, Ю.Р. Ціпан,

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне, Україна,
o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua, y.r.tsipan@nuwm.edu.ua*

МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЛЯНКИ ЛІСОВОГО МАСИВУ

У багатьох країнах приміські лісові масиви, крім функції потужних екологічних фільтрів для урбанізованих територій, забезпечують і важливі рекреаційні послуги. Наприклад, для мешканців великих міст Фінляндії, ліси є найбільш типовим середовищем фізичної активності, або ж улюбленим місцем проведення вільного часу [1]. Рекреаційне лісокористування, тобто використання лісу з метою відпочинку, завжди мало широкі масштаби і в межах України. Як відмічають науковці, під впливом рекреації, лісові біогеоценози деградують, а сам процес деградації проходить послідовні стадії дигресії [2].

У міру зростання рекреаційного навантаження, в лісі відбувається витопування живого надґрунтового покриву, ушкодження поверхневого коріння дерев, підросу та підліску, ущільнення лісової підстилки та інші негативні процеси. З часом, це спричинює трансформацію ґрунту, змінює його фракційний склад, режим вологозабезпеченості та температури, створює осередки хімічного та органічного забруднення. В зв'язку з цим, ділянки лісу, які знаходяться на різних стадіях дигресії, повинні відрізнатись за своєю мікробіологічною активністю.

Динаміка цього процесу лишається практично не дослідженою для території Рівненської області. Саме тому, нашою метою було з'ясувати вплив рекреації на мікробіологічну активність ґрунту лісового масиву. Дослідження проводили на дерново-середньопідзолистому поверхнево-оглєсеному суглинковому ґрунті лісового масиву, поблизу м. Костопіль Рівненського району Рівненської області на початку періоду активної рекреації, в червні 2021 р.

Вибір місця обумовлений розміщенням ділянки поблизу автомобільної траси, де наявні обладнані зони для пікніків, помітні зміни лісової підстилки та несанкціоновані звалища сміття та залишки від розведення багаття.

Для оцінки мікробіологічної активності досліджуваного ґрунту проводили визначення ступеня збагаченості ґрунту ферментами целюлази та каталази.

Для з'ясування целюлозолітичної активності ґрунту користувались аплікаційним методом із використанням тестових полотен з непідбіленої лляної тканини [3]. Ступінь розкладу тканини визначали як різницю ваги полотна до та після експозиції, виражену у відсотках. Термін експозиції становив 30 діб.

Для визначення каталазної активності ґрунту користувались газометричним методом [4]. Активність каталази оцінювали в міліграмах O_2 , що виділилися за 1 хвилину на 1 г ґрунту, який був відібраний на досліджуваній ділянці, доведений до повітря-сухого стану та позбавлений залишків рослинності. Визначення проводили в трикратній повторності.

За результатами вимірювань знаходили середньоарифметичне значення (M) із вказанням середньоквадратичного відхилення ($\pm m$), статистичну достовірність результатів оцінювали за критерієм Стюдента (t -test, single sample) при $p \leq 0,05$, за допомогою програми Statistica 8.0 [5].

Так, оцінена целюлозна активність ґрунту (табл. 1) свідчить, що середня втрата ваги полотна за період експозиції у ґрунті становила $16,7 \pm 12,47\%$.

Таблиця 1

Целюлозна активність ґрунту рекреаційної ділянки лісового масиву

Повторність	Вага полотна, г		Втрата ваги полотна, %
	на початку експозиції	по завершенню експозиції	
1	5,73	5,54	3,32
2	6,01	5,70	5,16
3	5,79	3,38	41,62
$M \pm m$	$5,84 \pm 0,08$	$4,87 \pm 0,75$	$16,7 \pm 12,47$
p	0,0002	0,0227	0,3125

Відповідно до оціночної шкали [6], отримана середня величина $16,7 \pm 12,47\%$ характеризує ступінь збагаченості ґрунту целюлазою як “дуже бідний”, однак статистична ймовірність оцінки не підтверджена. Цікаво, що третє полотно, локація розміщення якого межувала зі звалищем сміття, мала ступінь розкладу $41,62\%$ – “середнє” збагачення.

Каталазна активність досліджуваного ґрунту становила в середньому $4,93 \pm 0,37$ мгО₂/г/хв (табл. 2), що також свідчило про “середнє” збагачення ферментом каталазою.

Таблиця 2

Каталазна активність дерново-підзолистого ґрунту
після лісової пожежі

Повторність	Час, хв.		
	0,5	1,0	1,5
1	3,4	5,4	6,5
2	2,6	4,2	5,4
3	3,2	5,2	6,8
M±m	$3,07 \pm 0,24$	$4,93 \pm 0,37$	$6,23 \pm 0,43$
p	0,0061	0,0056	0,0046

Як відомо, ферментативна активність має важливе значення в функціонуванні ґрунту. Мікроорганізми, котрі її обумовлюють слугують основою для виконання екологічних функцій ґрунтів, у тому числі, обумовлюють його біорізноманіття [6; 7]. Тож, продовження дослідження питання ферментативної активності лісових ґрунтів має велике теоретичне та практичне значення та може сприяти обґрунтуванню заходів охорони рекреаційних ділянок лісових масивів.

Література

1. Simkin J., Ojala A., Tyrväinen L. Restorative effects of mature and young commercial forests, pristine old-growth forest and urban recreation forest – A field experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2020, Vol. 48. P. 126567.
2. Цветков П.А., Сементин В.Л. Особенности природы пожаров в рекреационных лесах. *Лесное хозяйство*. 2000. № 5. С. 52–53.
3. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии М. : Из-во Наука., 1990. 189 с.
4. Грицаенко З.М., Грицаенко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ “Нічлава”, 2003. 320 с.
5. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навч. посіб. для студ. Запоріжжя : КПУ, 2011. 286 с.
6. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1987. 256 с.
7. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія. Навч. посібник. К. : Арістей, 2006. 284 с.

О.Б. Бенедюк, С.П. Нагасва,

*Одеський державний екологічний університет,
benedyuk.olesya@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УЖАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Ужанський національний природний парк – це чудове місце для туризму, туристичних походів, знайомства з природою, а також духовного й культурного розвитку людини, тому цей парк такий популярний на сьогоднішній день.

Ужанський національний природний парк засновано 27 вересня 1999 року. Його площа складає 39159 га. Ужанський національний природний парк розташований на Закарпатті біля селища Великий Березний, яке і є його центром. Парк був заснований для збереження, відтворення й раціонального використання типових та унікальних природних комплексів Східних Карпат, що мають важливе рекреаційне, наукове, естетичне, освітнє й оздоровче значення. Ужанський НПП увійшов до складу першого у світі тристороннього українсько-польсько-словацького міжнародного біосферного резервату “Східні Карпати”.

Природне багатство нацпарку – це унікальні букові, яворові та ялицеві праліси, джерела мінеральних вод, карстові печери. Флора парку нараховує майже 900 видів вищих судинних рослин, більш ніж 300 лишайників і понад 140 мохоподібних. Фауна парку представлена 522 видами тварин. Серед них ведмідь бурий, вовк, олень благородний, кабан, куниця кам'яна. У пралісах трапляються такі рідкісні види, як рись і кіт лісовий. Описана чисельність птахів становить 111 видів, з яких 12 занесено до Червоної книги України (сова довгохвоста, лелека чорний, голуб-синяк). В Ужанському парку ростуть найстаріші дуби України: Дідо-дуб і Чемпіон. Їхній приблизний вік – 1300 років.

Місцевість багата не тільки природною, але й культурною спадщиною. Насамперед увагу привертають давні дерев'яні храми, що розкинулися територією парку. Найдавніші з них були зведені в середині XVII століття і є справжніми шедеврами народної архітектури. Найвідоміші з них: церква Покрови Пресвятої Богородиці в селі Кострина (1645 р.) і церква святого Михайла в селі Ужок, внесена до світової спадщини ЮНЕСКО.

Ужанський нацпарк – це ідеальне місце для зеленого туризму, туристичних походів з помірним навантаженням, вивчення природи й історії Карпат, спостереження за тваринами. Парком розроблено 17 туристичних маршрутів завдовжки від 2 до 21 км та 5 екологічних стежок. [4]

Екологічні стежки Ужанського НПП:

- Пасіки (Костринське ПНДВ) – № 1;
- Лінія Арпада (Жорнавське ПНДВ) – № 2,
- Близня (Ново- Стружицьке ПНДВ) – № 3,
- Ірташі (Лубнянське ПНДВ) – № 4,
- Ужок (Ужоцьке ПНДВ) – № 5.

Незважаючи на користь рекреаційної діяльності Ужанського національного природного парку є і низка проблем, які негайно потрібно вирішити. Основними проблемами парку є : засмічення території парку туристами, витоптування стежок, вирубка лісу, браконьєрство.

Туризм завдає великої шкоди довкіллю. Це підтверджується поламаними молодими деревами чи чагарниками, зірваними і пізніше викинутими квітами, в тому числі рідкісних видів, консервними бляшанками, поліетиленовими мішками, розбитими пляшками та іншим сміттям [1].

Не менш важливою проблемою є браконьєрство. Відповідно до ст. 248 ККУ незаконне полювання у заповідниках або на інших територіях та об'єктах природно-заповідного фонду, або полювання на об'єкти тваринного світу, що занесені до Червоної книги України, є формальним складом злочину і вважається закінченим з моменту початку полювання незалежно від того, чи були фактично здобуті відповідні мисливські тварини.

Як стало відомо з джерел в Ужанському національному природному парку, під час проведення рейдової операції браконьєри здійснили напад на працівника служби державної охорони парку. За зверненням працівника служби державної охорони Ужанського НПП порушено кримінальне провадження.

Також слід наголосити на тому, що згідно ст. 248 полюванням визнаються не тільки дії людини, спрямовані на вистежування, переслідування з метою добування і саме добування мисливських тварин, але полюванням слід також визнавати перебування осіб у межах мисливських угідь з будь-якою стрілецькою зброєю або з капканами та іншими знаряддями добування звірів і птахів, або з собаками мисливських порід чи ловчими звірами і птахами, або з продукцією полювання [2].

Також великої шкоди Ужанському національному парку завдає вирубка лісу. Місцеві мешканці обурені і стурбовані нещадною вирубкою лісу – з парку регулярно їдуть машини, завантажені цінною деревиною. Місцеві активісти скаржаться, що їхні неодноразові звернення до поліції залишаються поза увагою правоохоронців.

У 2015 році НПП “Ужанський” отримав ліміт від Міністерства екології на рубки формування та оздоровлення лісів в обсязі більше 2 тис. куб. м деревини, а фактично в 4 рази більше. Проте, в ході

перевірки було встановлено, що реальний обсяг цих рубок сягнув 10017 куб. м деревини, що перевищує наданий ліміт більш ніж в 4 рази. Більше того, в першому півріччі 2016 року в НПП “Ужанський” було вирубано 589 куб. м деревини без жодних дозволів та лімітів з боку Міністерства екології та природних ресурсів [3].

Для вирішення проблеми потрібно переглянути проведення санітарно-оздоровчих та природоохоронних заходів, використання природних ресурсів в межах ПЗФ, дотримання норм використання природних ресурсів в межах ПЗФ, проведення екоосвітньої роботи серед туристів та місцевого населення, звернення уваги зі сторони діючої влади.

Література

1. Ващенко Н.П. Проблеми розвитку туризму в національних парках України. Канів, 1999.
2. Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської облдерж-адміністрації. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=3642
3. URL: <https://zak.depo.ua/urk/zak/komu-naspravdi-potriben-uzhanskiy-nacionalniy-park-20170912638688/amp>
4. URL: <https://www.nationalparks.in.ua/pryrodni-parky/zakarpatty/uzhanskiy/>

В. Боголюбов, Б. Голуб, Д. Вороніна,

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
volbog@ukr.net, bellalg@nubip.edu.ua, d.voronina@envimonitor.com.ua*

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

За даними Всесвітньої організації з охорони здоров'я (WHO Report, 2012) забруднення атмосферного повітря провокує загострення респіраторних захворювань, кардіологічних хвороб та раку легень, від яких щороку помирають мільйони людей.

З метою оцінки ступеня забрудненості атмосферного повітря використовуються граничні допустимі концентрації (ГДК): середньодобові і максимально-разові. Згідно з гігієнічними регламентами допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць [1] середньодобові ГДК стосуються тривалої дії забруднюючих речовин і з ними порівнюються середньомісячні, середньодобові і максимально разові концентрації. РД 52.04-186-89 регламентувало порівнювати разові концентрації домішок з цими ГДК у випадку відбору проб протягом 20 хвилин і.

Середньомісячні, середньодобові і максимальні разові значення концентрацій забруднювальних речовин, вираховуються за результатами вимірювань на автоматичних станціях мережі громадської або державної системи моніторингу атмосферного повітря. Наприклад, для діоксиду сірки максимальна одногодина концентрація (350 мкг/м^3) не повинна бути перевищена більше ніж 24 раз на календарний рік, а максимальна добова концентрація (125 мкг/м^3) не повинна бути перевищена більше ніж три рази на календарний рік [2; 3].

При оцінюванні стану атмосферного повітря потрібно, згідно з Постановою КМУ № 827, враховувати також верхній і нижній порог оцінювання. Особливо жорсткі вимоги до таких порогів оцінювання даною Постановою встановлені до твердих часток (розміром до 10 мкм – ТЧ_{10} і до $2,5 \text{ мкм}$ – $\text{ТЧ}_{2,5}$) і озону, які у США і ЄС вважаються найбільш небезпечними забруднюючими речовинами [4]. Незважаючи на згадану вище Постанову КМУ № 827 державна система моніторингу України поки-що не має можливості вимірювати всі показники, вказані в додатку А.

Згідно з вимогами цієї Постанови визначені концентрації дрібно-дисперсних твердих часток ($\text{ТЧ}_{2,5}$, ТЧ_{10}) потрібно порівнювати з нормованими значеннями верхнього і нижнього порогів оцінювання концентрацій твердих часток ($\text{ТЧ}_{10}/\text{ТЧ}_{2,5}$) для захисту здоров'я людини (табл. 1).

Таблиця 1
Пороги оцінювання для твердих часток ($\text{ТЧ}_{10}/\text{ТЧ}_{2,5}$) [2]

	Середнє значення ТЧ_{10} за 24 години	Середнє значення ТЧ_{10} на рік	Середнє значення $\text{ТЧ}_{2,5}$ на рік
Верхній поріг оцінювання	70 % граничної величини (35 мкг/м^3 не має бути перевищено більше 35 разів у будь-який календарний рік)	70 % граничної величини (28 мкг/м^3)	70 % граничної величини (17 мкг/м^3)
Нижній поріг оцінювання	50 % граничної величини (25 мкг/м^3 не має бути перевищено більше 35 разів у будь-який календарний рік)	50 % граничної величини (20 мкг/м^3)	50 % граничної величини (12 мкг/м^3)

Максимальні добові концентрації діоксиду сірки (SO_2) і діоксиду азоту (NO_2) також порівнюються з нормованими значеннями верхнього і нижнього порогів оцінювання для охорони здоров'я (табл. 2).

При цьому, для діоксиду і оксидів азоту максимальне значення одноденної концентрації становить 200 мкг/м^3 , а для оксиду вуглецю і озону регламентуються середні значення концентрацій за восьми годинний період. Наприклад, верхній поріг оцінювання для оксиду вуглецю (CO) на рівні 70 % від ГДК (7 мкг/м^3) і нижній поріг оцінювання на рівні 50 % від ГДК (5 мкг/м^3). Ця Постанова регламентує щорічний критичний рівень для захисту *рослинної та природної екосистем* від впливу NO_2 (в розмірі 80 % від ГДК (24 мкг/м^3) для верхнього рівня і 65 %, тобто $19,5 \text{ мкг/м}^3$ – для нижнього), а для SO_2 – 60 % зимового критичного рівня 12 мкг/м^3).

Таблиця 2

Пороги оцінювання для твердих часток (SO_2 , NO_2) [2]

Пороги оцінювання	SO_2	NO_2	
Верхній поріг	60 % 24-годинної ГДК ($75 \text{ мкг/куб. метрів}$ не має бути перевищено більш як три рази у будь-який календарний рік)	Щогодинна гранична величина 50 % ГДК (140 мкг/м^3 не має бути перевищено більше 18 разів у будь-який календарний рік)	Щорічна гранична величина 80 % ГДК (32 мкг/м^3)
Нижній поріг	40 % 24-годинної ГДК ($50 \text{ мкг/куб. метрів}$ не має бути перевищено більш як три рази у будь-який календарний рік)	Щогодинна гранична величина 50 % ГДК (100 мкг/м^3 не має бути перевищено більше 18 разів у будь-який календарний рік)	Щорічна гранична величина 65 % ГДК (26 мкг/м^3)

Для озону перевищення інформаційного порогу 180 мкг/м^3 повинно вимірюватися протягом 3 послідовних годин (з обов'язковим інформуванням населення), а максимальне середньодобове восьмигодинне значення 120 мкг/м^3 для озону не може бути перевищене більше ніж 25 днів на календарний рік.

Література

1. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>
2. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова КМУ від 14.08.2019 р. № 827. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>.
3. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text.
4. Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI). URL: <https://www.airnow.gov/sites/default/files/2020-05/aqi-technical-assistance-document-sept2018.pdf>.

В.О. Бойко,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
boiko.vo17@gmail.com*

ГАЛУЗЬ БДЖІЛЬНИЦТВА – ВАГОМА СКЛАДОВА АПІТУРИЗМУ

Важливою складовою економіки України є галузь бджільництва, яка визначає обсяги пропозиції та вартість основних видів продовольства для населення країни. Україна є одним із найбільших постачальників меду, особливо на американські та європейські ринки і на сьогодні посідає п'яте місце у світі за обсягами виробництва меду. Якщо у 2005 р. за кордон експортували 3,8 тис. т меду і працювало 3–4 компаній-експортерів, то вже у 2020 р. експорт зріс до 69,8 тис. т на рік, а кількість експортерів – понад 80 [1].

Найбільшими імпортерами українського меду є США, Польща та Німеччина. Польща у 2020 р. закупила меду на 21,8 млн. дол., США – на 27 млн. дол., Німеччина – на 34,2 млн. дол. Україна має безмитну квоту на ввезення меду до ЄС, яка у 2019 р. була повністю використана в розмірі 5600 т та додаткова преференційна – обсягом 2500 т, доступ до якої відкрився з 1 жовтня 2019 р. Квоти на мед закриваються Україною одними з найперших, у минулому році вона складала – 5800 т, у 2021 р. вона збільшена до 6000 т [2].

Медовий бізнес – це не тільки виробництво та продаж меду. У багатьох країнах світу дуже популярним стає ще один напрям розвитку галузі бджільництва – апітуризм, який має на меті дегустацію, споживання, купівлю продуктів бджільництва (мед, віск, прополіс, маточне молочко, бджолина отрута, бджолиний підмор, перга, забрус, гомогенат з трутневих личинок). Основні переваги апітуризму:

по-перше, це ознайомлення з однією з найдревніших культур людства – культурою бджільництва; по-друге, справжні поціновувачі меду та інших бджолопродуктів радо сприймуть можливість куштувати та купувати їх прямо на місці виробництва; по-третє, потужною складовою апітуризму може стати лікувальний туризм. Для оздоровчих цілей можуть використовуватись не лише продукти бджільництва, а й цілюща енергетика бджолоїної сім'ї (сон на вуликах) [3]. Людям пропонують провести кілька годин або навіть заночувати у спеціально обладнаному будиночку, де вони можуть полежати на ліжку, під яким знаходяться вулики з бджолами.

Апітуризм – це також екологічний зелений туризм [4–6], який створює потужну фінансову мотивацію до збереження довкілля і може визначатись як пріоритетний сектор диверсифікації аграрного сектору економіки і підтримки добробуту сільського населення, а для туристів занурення в автентичну культуру місцевих мешканців та дбайливе ставлення до навколишнього середовища.

Для конкурентоспроможного розвитку апітуризму в Україні, необхідно популяризувати апітуризм як унікальний вид діяльності, який може об'єднати представників багатьох сфер – бджоларів, освітян, лікарів, музейних працівників. Пріоритетним напрямом для розвитку апітуризму може стати створення медових кластерів з виробництва, реалізації меду та продуктів його переробки. Медові агрокластери надають виробникам можливість використовувати допомогу державних органів влади та нарощувати обсяги виробництва.

Література

1. Перші в Європі. Як український мед завойовує світ та що з ним не так. URL: https://tvoemisto.tv/exclusive/pershi_v_yevropi_yak_ukrainskyu_med_zavoyovui_e_svit_ta_shcho_tut_ne_tak_101141.html
2. FAOSTAT. URL: <http://www.fao.org/faostat/en>.
3. Апітуризм (медовий туризм, бджолиний туризм). URL: <https://compass-tour.com.ua/?m0prm=2&show=795>
4. Бойко В.О. Розвиток зеленого туризму у південному регіоні. *Підприємництво в аграрній сфері: глобальні виклики та ефективний менеджмент*: Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції у 2 ч. (с. 65–68). 12–13 лютого 2020, Запоріжжя, Україна: ЗНУ.
5. Бойко В.О. Сільський зелений туризм в Україні: проблеми та перспективи. *Агросвіт*. 2020. № 22. С. 58–65. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.22.58
6. Бойко В.О., Бойко Л.О. Перспективи розвитку сільського зеленого туризму у південному регіоні України // *Theoretical and practical foundations of social process management. Abstracts of XXIII International Scientific and Practical Conference. San Francisco, USA 2020*. Pp. 149–151. DOI: 10.46299/ISG.2020.XXIII. URL: <http://isg-konf.com>

*Л.О. Бойко,**Херсонський державний аграрно-економічний університет,**boiko.mila7@gmail.com*

ВЕКТОР РОЗВИТКУ ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Світовий ринок винограду є одним із найбільш динамічних за темпами змін і тенденціями росту його виробництва та споживання. При цьому світові площі, відведені під виноградники за останні 3–5 років залишаються не змінними і складають 7,3 млн. га, а виробництво вина у світі у 2020 р. у порівнянні з 2019 р. зросло на 1 %, і склало 260 млн гектолітрів. Світове споживання вина в 2020 р. оцінювалось у 234 млн. гектолітрів, що на 3 % менше, ніж у 2019 р. Зменшення споживання вина у світі спричинено зниженням купівельної спроможності населення у результаті пандемії коронавірусу, яка охопила весь світ. Індустрія гостинності обмежила роботу барів, ресторанів, значно зменшилась кількість туристичних поїздок. Найбільше вживання вина знизилось в Китаї (–17,4 %) і ПАР (–19,4 %) [1].

Виробництво вина в країнах ЄС у 2020 р. сягнуло 159 гектолітрів, що на 5 % вище ніж у 2019 р. Погодні умови маркетингового року були сприятливі, але пандемія змусила виноробів ключових винних країн, таких як Франція та Іспанія знизити обсяги, щоб уникнути перевиробництва. Виробництво вина у США у 2020 р. залишилось без змін – зростання на 0,3 % у порівнянні з 2019 р., але лісові пожежі у Каліфорнії суттєво вплинули на якість вина врожаю 2020 р. через наявність запаху диму у вині. У Південній Америці експерти помітили спад виробництва через несприятливі погодні умови: в Аргентині зафіксоване падіння на 17 %, а в Чилі – на 13 % [2].

В Україні продовжує зростати серед населення культура споживання вина, при цьому спостерігається негативна тенденція до зниження виробництва та внутрішньої переробки [3–5]. Так, у 2020 р. виробництво винограду знизилось на 97 тис. т – до рекордно низького рівня у 269 тис. т. Переробка винограду при цьому знизилась майже удвічі у порівнянні до минулого року та склала всього 75 тис. т, що також є рекордно низьким показником за всю історію нашої країни. Виноград у січні 2020 р. став лідером за темпами зростання цін на українському ринку свіжих фруктів, це звичайна ситуація для ринку винограду, при цьому попит на виноград цього сезону помітно збільшився. Підтвердженням цієї інформації є офіційні дані зовнішньої торгівлі, які свідчать про те, що в цьому маркетинговому році Україна вже імпортувала в 1,5 рази більше винограду ніж рік тому [6].

Найбільшим податковим навантаженням для українських виноробних підприємств є акцизний податок, який становить 11,65 грн. за 1 л ігристого вина. Знову ж таки у країнах ЄС ставка акцизного податку на ігристі вина є нульовою. Виняток – Шампань (Франція), де акцизний збір становить 9,35 євро за гкл, або 2,99 грн. за 1 л ігристого вина. Проте й ця цифра є у 4 рази нижчою, ніж в Україні. Внаслідок законодавчого та податкового навантаження на українські виноробні підприємства, якого немає у багатьох країнах світу, вітчизняні винороби знаходяться у вкрай невигідному становищі порівняно з іншими гравцями на цьому ринку. З огляду на це, складно стверджувати про конкурентоспроможність українського вина, і як бачимо, причина полягає не в його якості, а, насамперед, у нерівних умовах функціонування на внутрішньому і зовнішньому ринках [7].

Враховуючи те, що з 01 січня 2021 р. в рамках Угоди про асоціацію України з ЄС, запроваджено нульове мито на імпорт вина з Європейського Союзу, яке буде діяти наступні 7 років. Тож і подальших кардинальних змін у структурі внутрішнього ринку виноградарських вин не уникнути.

Для галузі виноградарства виходом із ситуації, що склалася на сьогоднішній день, є здійснення ефективної дотаційної політики з боку держави, оптимальне співвідношення на ринку вітчизняної та імпоротної продукції, створення прозорого конкурентного середовища для вітчизняних виноробних підприємств та сімейних винарень, яке дасть можливість здійснювати свою діяльність на рівних умовах із лідерами світового виноробства.

Література

1. Світове споживання вина в 2020 році знизилося на 3 % у порівнянні з 2019 роком, досягши мінімуму з 2002 року. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/spozhivannya-vina-v-sviti-vpalo-do-minimumu-za-dev-yat-rokiv-ostanni-novini-50155605.html>
2. ОВІ: збільшення виробництва вина к 2020 році – 1 %, спад споживання – до 20 %. URL: <https://posteat.ua/news/ovi-zbilshennya-virobnictva-vina-u-2020-roci-1-spad-spozhivannya-do-20/>
3. Бойко В.О., Аверчева Н.О., Бойко Л.О. Виноградарсько-виноробна галузь України – перспективний напрям агробізнесу. Економіка АПК. 2019. № 3. С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201903061>
4. Аверчева Н.О., Бойко В.О., Бойко Л.О. Економічна оцінка потенціалу галузі виноградарства регіону. Економіка АПК. 2019. № 6. С. 15–25. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201906015>
5. Аверчева Н.О., Бойко В.О., Бойко Л.О. Сімейні винарні як основа європейської інтеграції галузі виноробства України. Економіка АПК. 2019. № 12. С. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201912061>
6. В Україні стрімко зростає споживання винограду і ціна на нього URL: <https://agronews.ua/news/v-ukraini-strimko-zrostaie-spozhyvannya-vynohradu-i-tsina-na-n-oho-2/>
7. Украинское виноделие: заложник политического или экономического подхода? URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2021/07/13/675894/>

М.М. Бондарець,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, mashabondarets@gmail.com

ВПЛИВ МІКРОБІВ-АНТАГОНІСТІВ НА ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКА БУРОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ТОМАТІВ

Бура плямистість томатів проявляється в основному на листках і впливає на інтенсивність фотосинтезу в рослині. Ця хвороба є однією з найбільш поширених у захищеному ґрунті. У період цвітіння з'являються перші її симптоми, але масове розповсюдження бурої плямистості спостерігається саме під час дозрівання плодів. Спочатку на листках нижніх ярусів проявляються дрібні, хаотично розкидані світло-зелені плями, їх можна виявити тільки при уважному візуальному огляді. Пізніше ознаки хвороби розповсюджуються на верхні яруси рослини і набувають жовтувато-коричневого відтінку. Відрізнити буру плямистість від інших захворювань допомагає утворення на нижній стороні уражених листків спочатку світло-сірого, а пізніше буро-оксамитового нальоту, що складається зі спороношення патогену. Сильне ураження листків може призвести до повної загибелі рослин [1; 2]. У біохімічному складі плодів відбувається зменшення кількості сухих речовин, аскорбінової кислоти і загальних цукрів.

Одним із методів захисту томатів від бурої плямистості є застосування біологічних препаратів. Їх переваги включають в себе малу токсичність, низький або зовсім відсутній залишковий рівень, відсутність забруднення, а також безпеку та ефективність. Основними антагоністичними мікроорганізмами проти *Cladosporium fulvum* Cooke є бактерії, гриби, дріжджі та актиноміцети, з яких виготовляють біологічні препарати для обмеження розвитку даного захворювання.

Бактерії *Bacillus subtilis* широко використовується в біологічному захисті рослин. Зокрема, штам WXCDD105 суттєво пригнічував ріст міцелію *C. fulvum*, а також сприяв росту сходів та плодів томатів [3].

Прикладом потенційного агента для біоконтролю бурої плямистості томатів також є *Streptomyces spp.* Метаболіти вироблені його ізолятами (AC147 та AC-92) сприяли інгібуванню *C. fulvum* на 94,1 %. Штами AC-26 та AC-92 були найбільш ефективними у пригніченні росту міцелію *C. fulvum*, а саме на 46,6 % [5].

Гриб *Trichoderma harzianum*, зокрема ізолят Т 39 також бере активну участь в біологічному контролі бурої плямистості. Під час свого росту він може проникати у гіфи збудника, викликаючи втрату тургорного тиску. За допомогою *T. harzianum* можна контролювати *C. fulvum* у теплиці [4].

Таким чином у різних регіонах світу проводяться дослідження агентів біоконтролю збудника бурої плямистості листя томатів. Науковці акцентують увагу на *Bacillus spp.*, *Streptomyces spp.* і *Trichoderma spp.* Їх детальніше вивчення допоможе значно знизити використання хімічних фунгіцидів.

Література

1. Кирик Н.Н., Пиковский М. И., Азаики С. Болезни овощных культур и картофеля: монография. К., 2016. 434 с.
2. Kyryk M.M., Pikovskiy M.Y., Azaiiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato: monograph. K., 2012. 175 p.
3. Hui Wang, Yuying Shi, Doudou Wang, Zhongtong Yao, Yimei Wang, Jiayin Liu, Shumei Zhang, Aoxue Wang. A Biocontrol Strain of *Bacillus subtilis* WXCDD105 Used to Control Tomato *Botrytis cinerea* and *Cladosporium fulvum* Cooke and Promote the Growth of Seedlings. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. V. 19. № 5. P. 1371.
4. Elad Y. *Trichoderma harzianum* T39 preparation for biocontrol of plant diseases—control of *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* and *Cladosporium fulvum*. *Biocont. Sci. Technol.* 2000. № 10. P. 499–507.
5. Ana Cristina Fermino Soares, Carla da Silva Sousa, Marlon da Silva Garrido. *Streptomyces* antagonism against *Cladosporium fulvum* Cooke and *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Antagonismo de estreptomicetos a *Cladosporium fulvum* Cooke e *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. *Ciência Rural*, Santa Maria. V. 39, № 6. P. 1897–1900.

Д.С. Бреус, Н.М. Забалуєва, О.С. Жердьов,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

РАРИТЕТНЕ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОМЕРЕЖІ ХЕРСОНЩИНИ

Рідкісні та зникаючі види рослин, тварин та грибів у біоті будь-якої території є індикаторами змін, що відбуваються у її систематичному складі. Причинами рідкісності видів можуть бути природні процеси, у випадку коли вид старіє, є вимираючим і не може конкурувати з іншими видами у нинішніх умовах. Це ж саме може відбуватися коли у даному регіоні з якихось причин зникають відповідні екотопи, змінюється фізико-географічна обстановка, яка не сприяє процвітанню певного виду. Багато видів гине або відтісняється на інші території. Проте завжди на даній території залишається якась незначна частина видів. Популяції таких видів спроможні існувати тільки в обмежених місцях, в яких не так різко змінилися природні умови. Це є причиною переходу виду до реліктового стану. Практично у біоті будь-якої території є види,

які збереглися з часів минулих епох, є реліктами відповідного геологічного часу. Ці природні процеси відбуваються у геологічному часі, відносно життя людини дуже повільно, зміни відбуваються поступово, для людини практично непомітні [1].

Зовсім по-іншому у часі діють антропогенні процеси. За дуже короткий історичний період на території можуть зникнути не тільки окремі види, а й цілі біоми, наприклад, степовий біом. За останні 100–150 років плакори, що прилягають до території екокоридору, були практично повністю розорані. Природна рослинність та тваринне населення степів на плакорах були знищені і тепер у збідненому ценоваріанті залишилися тільки на степових схилах берегів Дніпра та яружно-балкової системи. На плакорах степова рослинність зрідка збереглася невеликими смугами у місцях, де близько до поверхні підходять вапняки [2, 3]. Треба відмітити тут явище стікання живого – у збережених біогеоценозах концентрація видів рослин, тварин і грибів значно зростає, що цілком зрозуміло. Таке явище можна спостерігати, наприклад, у системі Миловської балки та деяких інших. Це вказує на те, що можливість відновлення степів при раціональному, екологічно обґрунтованому господарюванні людини, яке могло б забезпечити певну екологічну рівновагу між людиною і всіма іншими біологічними видами, ще не втрачена. До раритетного біорізноманіття екокоридору ми відносимо 98 видів рослин, представників 70 родів 41 родини 4 відділів рослинного царства, 90 видів тварин, представників 77 родів 29 рядів 10 класів 6 типів 2 підцарств та 9 видів грибів, в т. ч. 8 лишайників.

У флорі екокоридору, крім типових видів, що зустрічаються звичайно або спорадично та які, головним чином складають рослинний покрив, нами виявлені види, що трапляються рідко або скорочують чисельність своїх популяцій. Це – рідкісні та зникаючі види фіторізноманіття. Для багатьох з них виявлені нові місцезростання на території екокоридору та проведені спостереження за станом їх популяцій, для їх охорони запропоновано створити заповідні об'єкти, згідно з 4 статтею “Положення про Червону книгу України (1992)” [4].

Рідкісні види є індикаторами антропогенної трансформації рослинного покриву. Можна вважати, що чим відносно більше рідкісних видів у флорі певної території, тим більше вона трансформована під дією антропопресії. Виразенням цього є індекс раритетності флори, який виражається у відсотках рідкісних видів по відношенню до загальної кількості видового складу флори. Для флори екомережі Херсонщини індекс раритетності складає 0,63.

Рідкісні та зникаючі види рослин складають раритетну фракцію флори, до складу якої входять 98 видів, в т. ч. 90 видів вищих судинних рослин, представників 70 родів 41 родини 4 відділів рослинного царства. З відділу

Lycopodiophyta – 1, *Polypodiophyta* – 4, *Pinophyta* – 1, *Magnoliophyta* – 84 види та 4 види вищих несудинних рослин, представників 2 родів 2 родин відділу *Bryophyta*. З нижчих рослин, тобто водоростей у флорі екокоридору відмічено 4 види – по 1 виду з відділу *Phaeophyta* і *Rhodophyta* та 2 види – з відділу *Chlorophyta*. Раритетні види флори екокоридору відносяться до різних категорій охорони та включені до різних природоохоронних документів. З 98 видів 13 включено до Світового Червоного списку, а 14 – до Європейського Червоного списку (таблиця 1) Усі ці 27 видів (25,5 % раритетної фракції) відносяться до відділу *Magnoliophyta*. З цього ж домінуючого у флорі відділу 34 види занесені до Червоної книги України (1996), причому 30 з них, як і попередні, відносяться до *Magnoliophyta*, по 1 виду – до *Lycopodiophyta*, *Polypodiophyta* та відділів водоростей – *Chlorophyta* і *Rhodophyta*. Найбільше видів – 37, взяті під охорону на місцевому рівні і занесені до “Переліку видів, що охороняються на місцевому рівні (Червоний список Херсонської області (1998)”. Тут таксономічна приналежність значно ширша: крім 27 видів *Magnoliophyta*, одним видом представлені *Pinophyta*, *Phaeophyta* і *Chlorophyta*, 4 види є представниками *Bryophyta*, а 3 – *Polypodiophyta*. Лише плауновидні відсутні серед видів, що охороняються на місцевому рівні, їх всього 1 вид на території Херсонщини, а саме – *Lycopodiella inundata*, який занесений до Червоної книги України.

Відповідно до категорій рідкості, які використовуються у Червоній книзі України, серед раритетних видів рослин найбільше видів, що відносяться до 3-ї категорії, їх 60 (61,2 %), до 2-ї – 29 (29,6 %), до 1-ї – 8 (8,2 %), до 4-ї – 1 вид (1,0 %).

Таблиця 1
Кількісна характеристика рідкісних видів рослин екокоридору,
що включені до природоохоронних документів різного рангу

Таксони		Природоохоронні документи				Разом
№	Відділи	Червона книга фактів МСОП	Європейський Червоний список	Червона книга України	Червоний список Херсонської області	
1	<i>Chlorophyta</i>	–	–	1	1	2
2	<i>Phaeophyta</i>	–	–	–	1	1
3	<i>Rhodophyta</i>	–	–	1	–	1
	Разом водоростей:	–	–	2	2	4
4	<i>Bryophyta</i>	–	–	–	4	4
4	<i>Lycopodiophyta</i>	–	–	1	–	1
5	<i>Polypodiophyta</i>	–	–	1	3	4
6	<i>Pinophyta</i>	–	–	–	1	1
7	<i>Magnoliophyta</i>	13	14	30	27	84
	Разом вищих рослин:	13	14	32	35	94
	Всього:	13	14	34	37	98

Нині на території екомережі об'єкти ПЗФ забезпечують охороною 38 видів рідкісних рослин, що складає лише 38.8 % раритетної фракції флори.

Вони зростають на ділянках Чорноморського біосферного заповідника, хоча ці ділянки лише межують з територією екокоридору, входять до складу широтного Прибережно-морського коридору екомережі, з яким зливається меридіональний Дніпровський екокоридор, а також в БЗ “Асканія-Нова”.

Їх охорона також забезпечується у регіональному ландшафтному парку “Кінбурнська коса”, у заказниках загальнодержавного значення – “Бакайський”, “Березові гайки”, “Саги”, “Бакайський жолоб”, “Олександрівський” та “Станіславський”, у заповідних урочищах загальнодержавного значення “Малокаховський бір”, “Стояни”, “Цюрупинський бір”, у заказниках місцевого значення – “Інгулецький лиман”, “Шаби”, “Корсунський”, “Софіївський”, “Широка Балка” та “Каїрська балка”, у пам'ятках природи місцевого значення “Микільське поселення змій”, “Понятівське поселення змій”, “Куртина дубів” (Рибальчанське лісництво), у водно-болотному угідді міжнародного значення “Дельта р. Дніпро”. Відносно краще охороняються види, що зростають у водно-болотних ценозах, такі як *Salvinia natans*, *Nymphoides peltata*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Leucojum aestivum*, також види піщаних арен – *Betula borysthena*, *Genista borysthena*, *Chamaecytisus borysthenicus*, *Thymus borysthenicus*, *Senecio borysthenicus*, *Stipa borysthena* та види степових схилів і вапнякових відслонень – *Ephedra dystachia*, *Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. ucrainica*, *Crocus reticulatus*, *Tulipa schrenkii*, *Cymbopachasma borysthena*, *Hyacinthella pallasiana*, *H. leucophaea* та ін. Серед них є види різних категорій рідкісності і представленості у різних природоохоронних документах.

Література

1. Бойко М.Ф., Чорний С.Г. Екологія Херсонщини : навчальний посібник. Херсон : Терра, 2001. 156 с.
2. Бойко М., Бойко П. Еколого-біологічна характеристика ландшафтного заказника “Каїрська балка” в Херсонській області. *Збірник наукових праць “Метода”*, вип. “Інтерактив”. Херсон : Терра, 2002. С.22–31.
3. Бойко М.Ф., Бойко П.М. Ключові ботанічні території півдня України. *Збірник наукових праць “І.К. Пачоський та сучасна ботаніка”*. Херсон : Айлант, 2004. С.12–19.
4. Екологічне законодавство України (Збірник законодавчих актів). Харків : “ЕкоПраво, Харків”, 1998. 300 с.

*Д.С. Бреус, О.Е. Забалуєв, А.Ф. Василюк,
Херсонський державний аграрно-екномічний університет*

АНАЛІЗ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ МІСТА ХЕРСОН

Утворення відходів зростає, тоді як значна частка цих відходів видаляється на полігонах та звалищах, які розміщені, спроектовані та експлуатуються неналежним чином, наслідком чого є негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Охоплення послугами збирання відходів у багатьох населених пунктах є недостатнім, що призводить до несанкціонованого розміщення відходів та пов'язаних з цим негативних факторів впливу. Поточні заходи по зменшенню утворення відходів та підвищенню переробки і утилізації відходів погано координуються та не є ефективними [1].

Станом на 1 січня 2020 р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств Херсонської області накопичилось 883,0 тис. тонн відходів, з них 0,1 тис. тонн належать до I класу небезпеки, 23,2 тис. тонн – до III класу, 859,7 тис. тонн – до IV класу [2].

Актуальною проблемою на сучасному етапі розвитку суспільства є проблема утворення, оброблення та утилізації відходів. Станом на 1 січня 2020 р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств Херсонської області накопичилось 883,0 тис. тонн відходів, з них 0,1 тис. тонн належать до I класу небезпеки, 23,2 тис. тонн – до III класу, 859,7 тис. тонн – до IV класу [3].

На підприємствах області, які мають дозволи на розміщення відходів, протягом 2020 р. утворилось 439,4 тис. тонн відходів, переважна частина з яких (349,0 тис. тонн, або 79,4 %) – це відходи IV класу небезпеки, 90,2 тис. тонн, або 20,5 % – відходи III класу небезпеки. Відходи I та II класів небезпеки склали відповідно по 0,2 тис. тонн

Як показано в таблиці 1 утворені протягом 2020 р. відходи в основному мали тваринне та рослинне походження.

Обсяги цих відходів становили 248,3 тис. тонн, або 56,5 % від загальної кількості відходів. Серед інших відходів найбільшу кількість становили побутові та подібні відходи – 69,3 тис. тонн, або 15,8 %.

Протягом 2020 р. в Херсонській області утилізовано, оброблено (перероблено) 94,2 тис. тонн відходів I-IV класів небезпеки, що на 26,3 % більше, ніж у 2019 р. Частка відходів, які були утилізовані, оброблені (перероблені), у загальному обсязі утворених складала 21,4 %. Із загальної кількості утворених відходів 19,8 % (або 87,2 тис. тонн) розміщено у спеціально відведених місцях чи об'єктах [3].

Таблиця 1

Утворення відходів за матеріалами у 2020 році

	Обсяги утворення відходів		
	т	у % до 2019р.	у % до підсумку
Усього	439351,4	90,5	100,0
Використані розчинники	0,1	12,5	0,0
Відходи кислот, лугів чи солей	1,6	28,1	0,0
Відпрацьовані оливи	588,4	65,0	0,1
Відпрацьовані хімічні каталізатори	—	—	—
Відходи хімічних препаратів	21,3	76,6	0,0
Хімічні осади та залишки	487,5	113,1	0,1
Осад промислових стоків	45,9	137,4	0,0
Відходи від медичної допомоги та біологічні	159,9	63,5	0,0
Металічні відходи	14178,4	123,7	3,2
Скляні відходи	137,1	78,0	0,0
Паперові та картонні відходи	1236,3	85,0	0,3
Гумові відходи	117,0	75,6	0,0
Пластикові відходи	1862,8	1713,7	0,4
Деревні відходи	620,1	110,2	0,2
Текстильні відходи	1,8	180,0	0,0
Відходи, що містять поліхлордифеніли	—	—	—
Непридатне обладнання	405,4	138,4	0,1
Непридатні транспортні засоби	196,5	459,1	0,1
Відходи акумуляторів та батарей	49,3	88,7	0,0
Тваринні та рослинні відходи	248323,0	79,0	56,5
Тваринні відходи, отримані при виготовленні харчових препаратів і продуктів	16599,8	343,7	3,8
Тваринні екскременти, сеча та гній	65929,9	81,9	15,0
Побутові та подібні відходи	69289,0	121,5	15,8
Змішані та недиференційовані матеріали	330,2	156,1	0,1
Залишки сортування	1791,4	100,3	0,4
Звичайний осад	6561,0	85,8	1,5
Пуста порода від днопоглиблювальних робіт	—	—	—
Мінеральні відходи	8935,6	675,2	2,0
Відходи згорання	1481,8	69,3	0,4
Забруднений ґрунт та забруднена пуста порода від днопоглиблювання	—	—	—
Затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи	0,3	60,0	0,0

Діяльність у сфері поводження з відходами здійснюється у відповідності до Закону України “Про ліцензування певних видів господарської діяльності”. На збирання окремих видів відходів як вторинної сировини в Херсонській області отримали ліцензії Мінприроди 24 суб’єкти господарської діяльності.

В області у 2020 році 17 підприємств мали 595 установок для видалення (крім спалення) відходів загальною потужністю 30160,0 т/рік. Сім підприємств мали 8 установок для утилізації та перероблення відходів потужністю 9392,0 т/рік. Два підприємства в області мали установки для спалення відходів з метою отримання теплової енергії.

На кінець 2020 р. в області налічувалось 155 місця та об’єктів видалення відходів. Їх проектний та залишковий об’єм становить відповідно 4468,3 тис. м³ та 2645,4 тис. м³. Проблема поводження з відходами стосується усіх галузей економіки та сфери споживання [3].

У п’ятірку населених пунктів, які мають більшу кількість розміщених відходів у порівнянні з іншими, можна включити наступні населені пункти:

1. Херсон (більш 3 млн. тонн, або 62,5 % від загальної кількості накопичених відходів припадає на м. Херсон).
2. Голопристанський район (804,75 тис. тонн, або 15 % від загальної кількості накопичених відходів в області).
3. Скадовський район (305,88 тис. тонн, або 5,7 %).
4. Олешківський район (170,32 тис. тонн, або 3 %).
5. Чаплинський район (134,4 тис. тонн, або 2,5 %).

Згідно уточнених даних інвентаризації організованих місць видалення відходів (полігонів та сміттєзвалищ) в Херсонській області станом на 1 квітня 2020 року 691 населений пункт має 324 місць видалення відходів загальною площею 646,49 га, орієнтовною кількістю накопичення відходів 5,3 млн. тонн. Дані інвентаризації постійно уточнюються та доповнюються.

Дана інвентаризація не враховує несанкціоновані місця видалення побутових відходів, які утворюються внаслідок відсутності полігонів ТПВ в кожному населеному пункті та незадовільної роботи органів місцевого самоврядування, спрямованої на забезпечення збору, вивезення та захоронення комунальних відходів. В області не існує жодного полігону ТПВ, або відповідного промислового комплексу по прийому, сортуванню та утилізації такого роду відходів, які б повністю відповідали природоохоронним вимогам. У всіх районах Херсонської області існують проблеми з утилізацією твердих побутових відходів [3].

Також у м. Новій Каховці відсутнє санкціоноване місце видалення відходів, у зв’язку з чим вони вивозяться на масове сміттєзвалище. У той же час міською радою розглядаються питання щодо відведення земельної ділянки під розміщення санкціонованого місця видалення

відходів та будівництва сміттєпереробного заводу, але це не сприяє позитивному розв'язанню вказаної проблеми.

Мешканці більшості сільських населених пунктів не охоплені послугами зі збирання та вивезення побутових відходів. Жителі самостійно вивозять відходи, що призводить до утворення стихійних сміттєзвалищ на околицях та у лісосмугах.

За результатами перевірок сільських комунальних підприємств, здійснених Державною екологічною інспекцією в Херсонській області, встановлено, що у більшості з них відсутні транспортні засоби для вивезення твердих побутових відходів та спеціалізована техніка на полігонах та сміттєзвалищах [3].

Одним із чинників ускладнення екологічної ситуації в Херсонській області є відсутність оформлених у відповідності до чинного законодавства України місць видалення твердих побутових відходів. Під звалища використовуються виробки кар'єрів, яри та інші ділянки без інженерних заходів запобігання забрудненню водних об'єктів. Широке поширення мають несанкціоновані звалища в лісових насадженнях, навколо і в межах селищних забудов, на узбіччі доріг та водоохоронних зонах водойм.

У п'ятірку місць, які мають більшу кількість розміщених відходів можна включити: м. Херсон (62,5 % від загальної кількості накопичених відходів), Голопристанський район (15 %), Скадовський район (5,7 %), Олешківський (3 %), Чаплинський (2,5 %).

Література

1. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми Київ: НПУ ім.М.П. Драгоманова, 2000. 111 с.
2. Рішення Херсонської міської ради від 30 серпня 2020 р. № 1146 Про заборону завезення на територію міста побутових відходів з населених пунктів, які територіально не відносяться до Херсонської міської ради.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2020 році. Херсонська обласна державна адміністрація, Департамент захисту довкілля та природних ресурсів м. Херсон. 2021 р.

М.І. Бурим, Н.В. Стратічук,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
mariannaburim049@gmail.com*

РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Уявлення про те, що сільське господарство, як глобальна практика, експлуатує ресурси швидше, ніж їх можна було б оновити, було предметом дискусій та дебатів протягом десятиліть. Дисбаланс, який

вносило сільськогосподарське виробництво у навколишнє середовище, проявлявся у вигляді забруднення навколишнього середовища, ерозії ґрунту, зменшення популяції дикої природи та загальної зміни “природної” флори в результаті втручання людини. Дійсно, сільськогосподарська практика, безперечно, є “неприродною”, незалежно від того, чи буде це овочева грядка площею один квадратний метр чи плантація дерев на мільйон гектарів. Зрозуміло, що настільки ж неприродним, паралельним явищем стало швидке зростання людського населення, з відповідними потребами як у харчуванні, так і в житлі, які часто перевищували “природну” здатність землі.

За прогностичними оцінками розвиток новітніх технологій буде стабільним. Тому технологія є основою сталого розвитку сільського господарства.

Продовольство підпорядковується економічним принципам дефіциту. На відміну від штучної цінності дефіцитних предметів, таких як золото, стабільне забезпечення продовольством має першочергове значення для виживання населення, що робить сільське господарство пріоритетом першого рівня.

Саме технології дозволили людській цивілізації залишити існування за принципом “мисливець-збирач” та об’єднати фактори виробництва (землю та працю) з єдиною метою – виготовлення продуктів харчування у постійно зростаючих масштабах. В минулому застосування технологій не тільки збільшило виробництво продуктів харчування в реальному вимірі, але й різко скоротило кількість осіб, які брали участь у виробництві харчових продуктів, що і дало можливість розподілити суспільство для вирішення соціальних питань, не пов’язаних з “виживанням”.

Заперечувати роль біологічних та хімічних технологій означає заперечувати історію науково-технічного прогресу та його вплив на ефективність виробництва. Проте, неналежне використання цих технологій може явно спричинити негативні наслідки для екосистеми. Тому, центральним питанням сталості є збереження невідновлюваних ресурсів.

Виробництво продуктів харчування, збереження середовища проживання, ресурсів та управління господарством не є взаємовиключними цілями. Баланс може бути досягнутий шляхом планування землекористування з ретельним аналізом того, які земельні ділянки використовувати для високопродуктивного сільського господарства: зберігаючи при цьому непродуктивні або бідні землі для несільськогосподарської діяльності або заповідників, як середовища існування дикої природи. Дослідження щодо кількісної оцінки впливу на виробництво, в результаті скорочення чи обмеження обсягів ведення сільського господарства показали, що врожайність зменшиться з 35 %

до 80 % залежно від культури. В результаті кількість земель, які необхідно використовувати, різко зростає, але одночасно з цим, зниження попиту на продукти харчування не буде. Позитивний ефект, тобто збільшення обсягу виробництва можливо отримати лише при оптимальному збільшенні внесеної кількості мінеральних добрив [1].

Сталий розвиток у сільському господарстві пов'язаний зі здатністю агроєкосистеми прогнозовано та передбачувано підтримувати виробництво з плином часу. Отже, ключовою концепцією сталості є стабільність за певної сукупності екологічних та економічних обставин, якими можна керувати лише на основі конкретних об'єктів. Якщо вважати, що одним з упереджень збалансованого розвитку є обмежене використання біологічних та хімічних технологій та підтримка і перехід повністю на природну екосистему, то сільське господарство як практика вже виключається. З іншого боку, одним із завдань сталого розвитку є збереження невідновлюваних ресурсів. У межах сільськогосподарського підприємства, така мета є не тільки досяжною, але і обов'язковим результатом за правильного ведення бізнесу та належного управлінні навколишнім середовищем.

Значною мірою темпи розвитку технологій та ступінь інновацій у майбутніх технологіях впливатимуть на стабільність і, безумовно, на продуктивність сільського господарства. Стійке землекористування має забезпечувати стійке господарювання ринкових суб'єктів, що передбачає протистояння негативному впливу економічних, екологічних, соціальних факторів [2].

Передові технології у сільському господарстві, у класичному розумінні, включають розробку та використання комбінованих поживних речовин, засобів боротьби зі шкідниками, але вони також передбачають застосування генетично модифікованих культур, які забезпечують більшу ефективність живлення, додаткове управління природними агентами боротьби зі шкідниками та використання методів управління фермами. Кінцевий результат від застосування таких технологій в контексті сталого розвитку, передбачає підвищення еколого-економічної ефективності всього сільського господарства протягом тривалого часу, а не тільки отримання максимального річного прибутку з гектара.

Згідно концепції сталого розвитку перспективним є застосування біотехнологій. Основна передумова біотехнологій: найменш дорогим і найбільш поновлюваним джерелом енергії на Землі є Сонце, а найпоширенішим і передбачуваним механізмом перетворення енергії від Сонця у використану енергію є фотосинтез. Біотехнології дозволили природним процесам перетворити натуральну енергію на нову, більш ефективну.

Короткострокові цілі у сільському господарстві, звичайно, будуть зосереджені на підвищенні якості і врожайності та кількісному скороченні виробництва. Однак у довгостроковій перспективі біотехнології будуть зосереджені на створенні надпоживних кормів для тварин та рослин, які є резистентними до впливу шкідників та стійкі до посухи.

В майбутньому застосування новітніх технологій у поєднанні з геоінформаційними технологіями та досягненнями дистанційного зондування обіцяють докорінно змінити спосіб управління в сільському господарському виробництві. Основна мета – це інтеграція інформації для прийняття управлінських рішень, як засобу досягнення цілей виробництва, специфічних для конкретної ділянки. Нестабільність навколишнього середовища завжди буде ключовою проблемою сільського господарства, але це питання також буде вирішуватись, оскільки моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища в поєднанні з алгоритмами управління ризиками, призведе до оптимального використання біотехнологій на конкретних землях у межах відомих ґрунтових профілів.

Сільське господарство є інтегрально важливим компонентом сталого розвитку [3]. Стійкість є питанням виживання і воно набагато складніше та ширше, ніж поняття руйнування навколишнього середовища або ерозії ґрунту. Сталий розвиток сільського господарства включає і виробництво продуктів харчування, і добробут виробників, і збереження невідновлюваних ресурсів. З цієї точки зору технології всіх типів були і будуть допоміжним компонентом, створеним людиною, який пов'язує вищеперераховані цілі. Дійсно, історія підтверджує, що технологія була важливою для підвищення продуктивності сільського господарства, сучасні досягнення в галузі технологій підтверджують, що відкриття та розвиток нових технологій є запорукою стабільного успіху, а це спрямовує нас до висновку, що новітні технології зможуть забезпечити сталий розвиток сільському господарству.

Література

1. Стратічук Н.В. Вплив змін клімату на сталий розвиток сільського господарства / III Міжнародна науково-практична конференція “Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення”, Херсон, ДВНЗ “ХДАУ”, 2020. с. 223–227.
2. Дудяк Н. Стале землекористування як складова розвитку аграрного сектору національної економіки. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2020. № 2. С. 274–279.
3. Панков О.І. Сталий розвиток у сільському господарстві. *Ефективна економіка*. № 5, 2011. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=750>

*А.М. Вишневський, О.Є. Поліщук, І.А. Кійков,
Поліський національний університет, м. Житомир,
juglands@ukr.net*

ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ ПОЛІССЯ

За останні десятиліття, у зв'язку з наростанням антропогенного навантаження на лісові екосистеми, та зі зміною кліматичних умов, зросла загроза зниження продуктивності та стійкості насаджень сосни звичайної, котрі займають більше половини вкритих лісом територій України. Лісогосподарські заходи, що проводяться у господарствах спрямовані, в першу чергу, на формування високопродуктивних деревостанів і недостатньо враховують необхідність збереження елементів біологічного і ландшафтного різноманіття. На підприємствах галузі лісового господарства в якості основного методу відтворення соснових насаджень переважно застосовується створення лісових культур, котрі вимагають значних матеріальних і трудових ресурсів. Відновлення соснових насаджень на основі, або з використанням, природного поновлення може зменшити затрати на поновлення лісових екосистем і дозволить сформувати насадження, більш різноманітні і стійкі до негативних природних і антропогенних наслідків. Кліматичні умови останнього десятиліття на Поліссі сприятливі для природного поновлення сосни і дуба. Але найбільша кількість підросту на зрубках сосни звичайної представлено дубом та другорядними породами, а саме березою, осикою, вільхою та ін. Сприяння поновленню сосни вимагає додаткових заходів. В ході вивчення природного поновлення на зрубках, залишених під природне поновлення видно, що середня кількість лісоутворюючих порід знаходиться в межах від 8,0 до 18,0 тис. шт./га, що є дуже високою.

У складі життєздатного підросту в сосняках також врахований підріст дуба. Найбільша кількість підросту сосни спостерігається на зрубках в умовах В₂-В₃ і А₂ – А₃: від 6,0 до 20,0 тис. шт./га (при середній висоті 0,5 м), кількість берези і осики тут – близько 6,0 тис. шт./га (середньою висотою до 1,3 м. Варто відзначити, що при відсутності дерев насінників і попереднього поновлення сосни, зруби як правило, поновлюються березою. Поновлення зрубів відбувається в перші три роки після рубки, тобто в період, доки трав'яний покрив не досяг повного розвитку. Відновлення підліску на зрубках становить від 0,6–2,0 тис. шт./га і представлений в основному крушиною, ліщиною, горобиною (середньою висотою 1,6 м).

Кількість підросту сосни на 4–5-річних зрубках сосняків знаходиться в межах від 5,5 до 10,8 тис. шт./га при середній висоті 0,5 м. Цієї кількості

підросту сосни звичайної достатньо для формування насаджень господарсько-цінних порід.

Причиною слабого відновлення зрубів соснових культур є значне розростання трав'янистої рослинності, а також інтенсивне відновлення берези і осики, яке створює сильну конкуренцію на підріст сосни.

Період розвитку підросту загалом залежить від деревної породи і типу лісорослинних умов. В середньому підріст берези під пологом лісу середньої повноти складає 1 рік, осики і сосни 2–3 роки, дуба 3–5 років.

Із збільшенням площ зрубів, в умовах А₂ збільшується кількість поновлення сосни і листяних порід: на вирубках площею близько 1,0 га кількість відновлення сосни становить від 3,5–12,0 тис. шт./га, берези близько 1,0 тис. шт./га, а на зрубках площею 5,0–6,0 га кількість відновлення сосни – 10,0–11,0 тис. шт./га, берези – 5,0 тис. шт./га.

Живий надґрунтовий покрив на зрубках сосни звичайної характеризується високим ступенем мозаїчності, яка проявляється в утворенні рослинних мікрогруп. Таким чином, після закінчення 4–8 років після вирубки соснових насаджень різних типів лісу в Поліссі відзначається рясне (до 15 тис. шт./га) відновлення берези. Домішка в складі материнських деревостанів листяних порід сприяє швидкому відновленню їх на зрубках. Останнім часом в лісокультурній практиці має місце тенденція до зниження густоти лісових культур і спрощення технологій їх створення. Зокрема, створюються часткові лісові культури сосни за участю природного поновлення дуба і берези. Природне поновлення на зрубках соснових насаджень, де були створені суцільні лісові культури, має істотні відмінності.

Так, середня кількість підросту основних лісоутворюючих порід на зрубках з відновленням лісових культур варіює від 1,5 (сосна в умовах місцезростання А₃) до 10 тис. шт./га (в умовах В₃). Відновлення берези з'являється після посадки лісових культур і випереджує в рості за висотою сосну. На 6-й рік середня висота берези досягає 2,5–3,0 м. Середня ж кількість відновлення сосни – 0,6 тис. шт./га при середній висоті 0,8 м.

У випадку успішного природного поновлення деревних порід створюється можливість не проводити заходів щодо штучного лісовідновлення лісових культур. Успішність природного поновлення на соснових зрубках залежить від типу лісорослинних умов, площі ділянки, давності зрубу, інтенсивності розвитку живого надґрунтового покриву.

На основі проведених досліджень можна зробити висновки що оптимальним способом лісовідновлення на зрубках суцільних рубок є комбінований: (посадка сіянців з урахуванням попереднього і з розрахунком на подальше природне поновлення), завдяки чому досягається достатня кількість успішного підросту сосни. На подальше

відновлення впливає наявність стіни лісу (найбільша кількість самосіву відзначається на відстані до 40–60 м від них), і підготовка ґрунту під природне лісовідновлення (основна кількість самосіву прив'язана до мінералізованого ґрунту).

В.П. Власюк, В.В. Баранівський,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
wlasyukvp@ukr.net*

ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ШКОДИ, ЯКУ НАНОСЯТЬ МИСЛИВСЬКІ ТВАРИНИ ЛІСОВИМ НАСАДЖЕННЯМ

Висока чисельність мисливської фауни у лісових угіддях може завдавати суттєвої шкоди лісовим насадженням. Особливо помітно це проявляється у випадку, коли чисельність тварин перевищує оптимальну. Таку чисельність для мисливських господарств встановлюють за нормативами Настанов з упорядкування мисливських угідь [1] згідно середнього класу бонітету. Найбільш чутливими до пошкодження тваринами являються молодняки першого класу віку та лісові культури. Основною проблемою при комплексному веденні лісомисливського господарства є оптимальне співвідношення інтересів цих двох напрямків біологічного природокористування [2; 3].

З метою визначення ступеня пошкодження у мисливських угіддях слід проводити інвентаризацію молодняків і лісових культур. Такі роботи найбільш доцільно проводити ранньою весною до розпускання бруньок. Проведення інвентаризації у літній період, коли деревні рослини знаходяться в облистяному стані, дуже ускладнюється. Під час проведення інвентаризації визначають пошкоджені та загиблі деревні рослини, як головної, так і супутніх порід. За відповідною методикою [1] дерева поділяють на слабопошкоджені, сильнопошкоджені та загиблі. У випадку виявлення пошкоджень високої інтенсивності у лісових угіддях слід проводити заходи щодо зменшення цих негативних явищ.

Найбільш ефективними заходами щодо зменшення шкідливого впливу мисливських тварин на лісові насадження є підвищення кормових властивостей мисливських угідь. До таких заходів можна віднести підгодівлю тварин, створення підгодівельних майданчиків, кормових полів та реміз тощо. На території кормових полів та реміз потрібно висаджувати і висівати рослини, котрі найкраще поїдаються тваринами, які становлять потенційну загрозу для насаджень. Крім того, у випадку виникнення загрози пошкодження деревних рослин

тваринами, під час створення лісових культур слід збільшувати їх густоту, а також вводити до їх складу м'яколистяні породи, які добре поїдаються тваринами. Гарних результатів можна досягти шляхом формування складних мішаних насаджень з багатим ярусом підліскових, деревно-чагарникових та ягідних культур. Високу ефективність можуть мати і такі заходи, як формування складних узлісь, підвищення мозаїчності угідь, омолодження деревно-чагарникової рослинності, проведення біотехнічних рубок, створення штучних біогалявин тощо. У разі потреби захисту особливо цінних насаджень та лісових культур доцільно проводити їх огороження, або використовувати захист за допомогою хімічних репелентів.

Таким чином, при правильному науково-обґрунтованому підході, з урахуванням практичного досвіду та еколого-біологічних особливостей тварин, можна досягти високих позитивних результатів, як для ведення лісового, так і мисливського господарств.

Література

1. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
2. Рациональное ведення мисливського господарства : монографія. М.П. Рудишин та ін. Львів : Каменяр, 1987. 184 с.
3. Харченко Н.Н. Охотоведение : учебник. Москва : МГУЛ, 2002. 370 с.

В.Ю. Вовк,

*Вінницький національний аграрний університет,
vvovk_2703@ukr.net*

ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ ЯК ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Зі стрімким розвитком сучасного сільського господарства гостро постає проблема дефіциту ресурсів. Водночас збільшується кількість сільськогосподарських відходів, особливо небезпечними є відходи тваринництва (гній та птишиний послід), які спричиняють негативний екологічний вплив на навколишнє природне середовище. Відходи тваринництва можуть бути вторинною сировиною для виробництва енергії при умові запровадження на сільськогосподарських підприємствах безвідходних технологій, що дозволить не тільки зменшити негативний екологічний тиск на навколишнє природне середовище, але і стати додатковим джерелом поповнення енергетичного балансу підприємства та забезпечити енергетичну незалежність галузі.

Обмеженість ресурсів та забруднення навколишнього середовища поставили під загрозу сталий розвиток сільського господарства.

Завдання запровадження безвідходних технологій у агропромислового виробництві є надзвичайно актуальним в умовах сьогодення і полягає у створенні замкнених циклів виробництва з рециркуляцією сировинних матеріалів, коли кожна кінцева ланка одного виробництва слугує початковою ланкою наступної, в результаті чого в зовнішнє середовище не надходить відходів і мінімізуються негативні наслідки для природного середовища. Тому так важливо інтенсифікувати дослідження та інноваційні розробки щодо створення нових безвідходних технологій виробництва АПК.

Найперспективнішим напрямом безвідходних технологій сьогодні, на нашу думку, є виробництво біогазу з відходів сільського господарства. З огляду на те, що стрімко зростає кількість органічних відходів, виробництво біогазу вирішує проблему утилізації відходів, тим самим запобігаючи викидам метану та інших парникових газів у навколишнє середовище, дозволяє зменшити використання хімічних добрив і запобігає забрудненню ґрунтових вод.

На рисунку 1 наведено авторське бачення переваг процесу виробництва біогазу із сільськогосподарських відходів на прикладі функціонування птахокомплексу та виробництва біогазу із пташиного посліду.

Загальноприйнята практика зберігання відходів виробництва (гною) у відкритих буртах або лагунах призводить до погіршення екології у довколишніх районах. Утилізація гною у великих обсягах є дороговартісною, штрафи за порушення санітарних норм також складають великі суми. Отримання біогазу з гною не тільки вирішує цю проблему, але одночасно є способом отримати додатковий дохід від продажу теплової та електричної енергії. Для забезпечення стабільної безперебійної роботи біогазової установки краще передбачити можливість виробництва біогазу зі змішаної сировини – відходів рослинництва та тваринництва. Таким чином, біогазова установка, що працює на відходах сільського господарства, буде рівномірно завантажена протягом цілого року, і отримання біогазу стане керованим і прогнозованим процесом.

За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг [1], потенціал України у заміщенні природного газу біометаном та біогазом, виробленим з відходів сільського господарства та енергорослин становить близько 37 млрд. м³ (обсяг споживання становить близько 28 млрд. м³) (рис. 2).



Рис. 1. Переваги впровадження безвідходних технологій для утилізації сільськогосподарських відходів (на прикладі птахокомплексу)

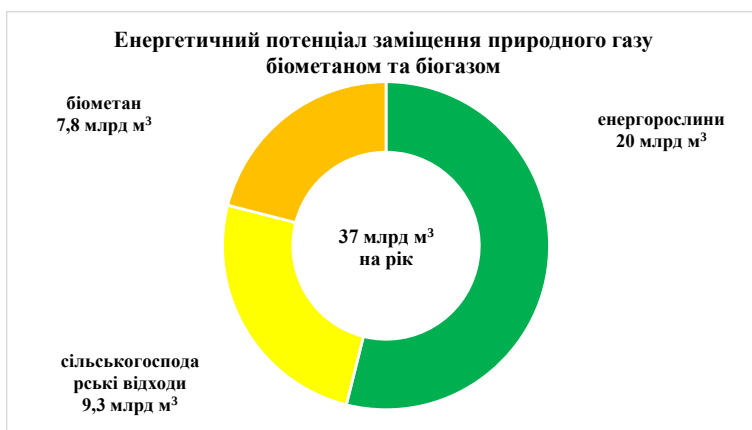


Рис. 2. Енергетичний потенціал заміщення природного газу біогазом із агробіомаси в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [1]

Прирівнюючи реалізаційну вартість біогазу до вартості природного газу (9,9 тис. грн. за 1000 м³), валовий прибуток від виробництва біогазу для агроформувань України може сягати від 5,08 до 24,86 млн. грн. залежно від виду сировини. Для підприємства перевагами впровадження біогазового заводу є економія на витратах через виробництво електро- та теплової енергії з власної сировини, зменшення залежності від зовнішніх енергоносіїв, можливість забезпечувати енергією інших споживачів. З 1 м³ біогазу можна виробити близько 2–2,5 кВт*год електроенергії і до 2,5–3 кВт*год теплової енергії за рахунок охолодження двигунів після спалювання біогазу для виробництва електроенергії. Проте, економічні вигоди від використання біогазу в кожному конкретному випадку залежатимуть від типу відходів, доступних для переробки, інвестиційних можливостей, наявності локального енергетичного ринку та державних ініціатив [2].

Окрім того, при переробці органічних відходів на біогаз утворюється органічне добриво – дигестат. Дигестат – залишок виробництва біогазу з органічної біомаси. Ця субстанція близька за хімічним складом до компосту, отже, може застосовуватися як додаткове добриво для підвищення родючості ґрунтів. Так, середня біогазова установка, яка знаходиться на тваринницькому комплексі і переробляє близько 37000 т / рік гною, після переробки дає в рік орієнтовно 35000 т цінних біодобрив.

Таким чином, безвідходне сільськогосподарське виробництво – це головне завдання майбутніх технологічних розробок, які дозволять людству забезпечити сталий розвиток та зменшити техногенний вплив на навколишнє середовище.

Переробка органічних відходів від виробництва та споживання у біогазовій установці є економічно і екологічно оптимальним рішенням. При цьому утворені внаслідок утилізації відходів продукти (біогаз, біодобрива) сприяють розв'язанню проблеми задоволення потреби у певних категоріях матеріальних ресурсів, а саме енергоресурсами та добривами, які сприятимуть збільшенню обсягів виробництва при умові зменшення обсягів використання природних ресурсів. Заміщення енергоносіїв та добрив біологічними аналогами, які досягаються при утилізації відходів виробництва на біогаз, а також значне зменшення їх імпорту – позитивно впливають і на внутрішню рівновагу у країні, і на її ВВП.

Література

1. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL: <https://www.nerc.gov.ua/>
2. Вовк В.Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 4 (54). С. 186–206. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-13.
3. Honcharuk I. Energy needs of the agricultural sector and the potential for addressing them. *Humanities and Social Sciences*. 2021. № 29 (1). P. 95–113. URL: <https://doi.org/10.22364/hssl.29.1.06>.

П.П. Волк,

*Національний університет водного
господарства та природокористування,
м. Рівне, p.p.volk@nuwt.edu.ua*

Н.І. Дерев'ягіна, Є.С. Козій,

*Національний технічний університет
“Дніпровська політехніка”, м. Дніпро,
natali.derev@gmail.com koziy.es@gmail.com*

ОБГРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Число запланованих до ліквідації гірничовидобувних підприємств в Україні постійно збільшується (у Дніпропетровській області це, наприклад, вугільні шахти Західного Донбасу). Це супроводжується значним скороченням робочих місць і зростанням соціальної напруженості у регіоні. У той же час, ці підприємства мають розвинену інфраструктуру, виробничий комплекс з освоєння різних видів ресурсів, мережу наземних будівель, що дозволяє розмістити інноваційні виробництва різного профілю, а також техногенно порушені території. Проблема рекультивації на сучасному етапі не може бути повністю і ефективно вирішена без комплексного охоплення всіх видів порушень природних екосистем, без вивчення специфіки і динаміки екологічних умов, що створюються при техногенному впливі на природні комплекси без прогнозування тих змін, які можуть відбутися в результаті дії техногенних факторів. Нажаль, рекультивація, в багатьох випадках, зводиться до відновлення в господарських цілях окремих порушених ділянок без врахування їх ролі як ланок загального ланцюгу природних екосистем, часто без визначення їх правильного співвідношення, найбільш доречного для конкретного району з урахуванням його зонально-кліматичних особливостей і збалансованості екосистем (Півняк, 2019, Гайдін, 2019, Шемавньов, 2006, Соцков, 2019).

Подальший розвиток енергетичного, аграрного та економічного секторів України багато в чому пов'язаний із можливістю планомірної ліквідації ряду нерентабельних і старих гірничовидобувних підприємств. При цьому до першочергових проблем, що з'являються в ході даного процесу, слід віднести виникаючий великий надлишок робочих місць, витрати на підтримку гідродинамічної безпеки закритих підприємств, порушення ландшафту на значній кількості територій, деградацію родючих земель і загрози забруднення навколишнього середовища (Шемавньов, 2006, Соцков, 2019, Узбек, 2010). При сучасних

сільськогосподарських пріоритетах розвитку країни, велика кількість земель потребує відновлення як у аспекті рельєфу, так і родючості з подальшим моніторингом із використанням принципово нових методів рекультивації. Разом з тим, встановлені раніше підходи до перетворення видобувних підприємств мають загальний характер та не орієнтовані на особливості вітчизняної промисловості, що суттєво обмежує можливість їх використання і вимагає розробки нових, більш цілеспрямованих методів відновлення та управління виробництвами та територіями, які знаходяться на базі закритих шахт та кар'єрів У сфері забезпечення екологічної безпеки країни необхідні: високий рівень наукової обґрунтованості заходів щодо екологізації виробничої діяльності, посилення контрольних функцій органів влади, використання моделі ринкової економіки в контексті екологічної безпеки та євроінтеграційних інтересів України. Проведення рекультивації земель після закінчення використання родовища є обов'язком для користувача надр, тому кошти на рекультивацію мають розглядатися як завершальна частина виробничого процесу, а витрати на створення резервних фондів для рекультивації повинні зменшувати суму, що оподатковується, тобто мають належати до собівартості. Такий підхід прийнято у розвинених країнах світу (Stanturf, 2015, Katoria, 2013, Grunewald, 2017).

У зв'язку з вищезазначеним, заплановані дослідження, спрямовані на розробку комплексної системи відновлення території гірничовидобувного підприємства і створення на його основі єдиної системи різних енергоефективних та аграрних виробництв, допоможуть стабілізації екологічної ситуації та вимушеного безробіття в таких регіонах, а також зміцненню енергетичної безпеки країни. Досвіду комплексного перепрофілювання закритих гірничих підприємств у аграрно-промислові в Україні поки немає, тому запропонована в статті концепція біолого-технологічного відновлення територій з максимальним використанням наявних ресурсів є актуальною. Оригінальність досліджень, пов'язаних із розвитком агро-промислових локацій на території закритих шахт та кар'єрів, обґрунтована розробкою конкретних рекомендацій з переобладнання їх окремих об'єктів в виробництва, що користуються попитом, з відновленням фітоагроцинозів територій, враховуючи їх гірничо-біологічні особливості, що на відміну від виконаного раніше загального опису перспективності заходів рекультивації, дає значний соціально-економічний ефект (Гайдін, 2019, Шеманьов, 2006).

Тому метою дослідження є розробка комплексної та поетапної моделі біолого-екологічного відновлення територій ліквідованих видобувних підприємств у нову агро-промислову локацію, яка представлена системою сучасних рекультиваційних технологій, що забезпечать

збільшення її енергоефективності та екологічної безпеки шляхом максимального використання наявних земельних та людських ресурсів.

Подальший розвиток енергетики і економіки України багато в чому пов'язаний із можливістю планомірної ліквідації ряду нерентабельних і старих шахт та кар'єрів. При цьому до першочергових проблем, що з'являються в ході даного процесу, слід віднести виникаючий великий надлишок робочих місць, витрати на підтримку гідродинамічної безпеки закритих підприємств і загрози забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з чим, дослідження авторів спрямовані на розробку параметричної основи технічного та біологічного відновлення територій, порушених гірничими роботами, яка надає можливість їх комплексного використання для промислового та сільськогосподарського секторів, підвищує економічну ефективність функціонування таких земель і знижує негативний вплив гірничодобувних робіт на екологічний стан Придніпровського регіону, одночасно допомагаючи зміцненню енергетичної безпеки країни.

Основна практична цінність виконаних досліджень полягає у розробці зазначеного комплексного підходу, внаслідок чого очікується підвищення економічних показників області за рахунок створення та повноцінної заміни робочих місць, відновлення територій і мінімізація загрози забруднення навколишнього середовища. Серед агровідновлення перевагу слід надати сільськогосподарському напрямку, хоча більш дешевим видом біологічної рекультивації є створення лісних складних біогеоценозів. При цьому вибір найбільш раціонального варіанта подальшого використання порушених земель повинен передбачати досягнення економічно оптимального і екологічно безпечного рівня віддачі з одиниці площі цих земель, впровадження ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту і вирощування сільськогосподарських культур. Вибір оптимального напрямку рекультивації порушених земель є проблемою яка повинна вирішуватись на основі врахування цілого комплексу політичних, соціальних і економічно-екологічних факторів.

Література

1. Пивняк Г.Г., Собко Б.Е., Дребенштетт К., Ложников А.В. (2019). Тенденции развития природоохранных технологий открытой разработки полезных ископаемых : моногр. Дніпро : НТУ "ДП". 387.
2. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. (2019). Ревіталізація. Відновлення порушених ландшафтів в зонах діяльності гірничих підприємств: моногр. Д. : "Літограф". 218.
3. Шеманьов В.І., Забалуєв В.О., Чабан І.П. (2006). Техногенні території: рекультивація, оптимізація агроландшафтів, раціональне використання. *Раціональне землекористування рекультивованих та еродованих земель (досвід, проблеми, перспективи)*, 5, 8–15.

4. Соцков В.О., Загриценко А.М., Деревягіна Н.І. (2019). Обґрунтування гірничо-технологічних параметрів застосування ресурсозберігаючої технології селективної відробки вугільних пластів для Західного Донбасу. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Серія: технічні науки, 6 (2), 17–23. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-2/04>.
5. Узбек И.Х., Кобец А.С., Волох П.В., Дырда В.И., Демидов А.А. (2010). Рекультивация нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техноэкосистем: моногр. Д. : Пороги. 263.
6. Stanturf J.A. (2015). Future landscapes: opportunities and challenges. *New Forests*, 46 (5–6), 615–644.
7. Katoria D., Sehgal D., Kumar S. (2013). Environment Impact Assessment of Coal Mining. *International Journal of Environmental Engineering and Management*, 4(3), 245–250. https://www.ripublication.com/ijeem_spl/ijeemv4n3_14.pdf
8. Grunewald K., Li J., Xie G., Kümper-Schlake L. (2017). Towards Green Cities Urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany. Springer, Berlin.

Г.М. Вовкодав, А-В.В. Крутий,

*Одеський державний екологічний університет,
galinakoltykova258@gmail.com*

ОЦІНКА СКЛАДУ ДЕЯКИХ ШАМПУНІВ ЩОДО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Проаналізувавши склад 25 засобів особистої гігієни, було встановлено що в складі шампунів присутня велика кількість небезпечних речовин, які належать до таких груп, як детергенти, консерванти, полімери, віддушки та ін.

Розглядаючи шампуні, у першу чергу слід звернути увагу на ситуацію з детергентами, які є обов'язковою складовою будь-якого шампуню. Характеристики присутності детергентів в складі шампуню представлені на рисунку 1.

Найбільш небезпечні лаурил сульфат амонію і лаурет сульфат амонію в досліджених шампунях відсутню, але трійцю найбільш небезпечних детергентів-канцерогенів замикає лаурил сульфат натрію, який виявлений в 2 шампунях (аюрведичному шампуні для фарбованого волосся Aasha і шампуні-гелі для душу 2 в 1 “Льодовий” Old Spice).

Лаурет сульфат натрію, який вважається більш безпечним, виявлений в 18 найменуваннях шампунів. Проте під більшою безпечністю розуміють, що хімічний склад даного компонента дозволяє йому потрапляти в кров через пори шкіри і накопичуватися в тканинах печінки, серця та очей. Це токсичний мутаген, який може порушувати процеси метаболізму. Якісні шампуні практично не містять цієї речовини.

А лаурил сульфат ТЕА і лаурет сульфат ТЕА, які мали б бути присутні у якісних шампунях, відсутні в жодному з досліджених.

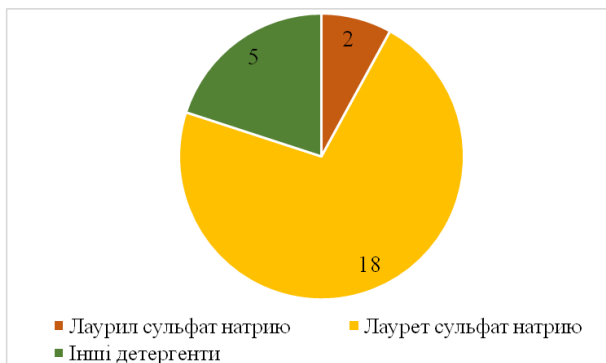


Рис. 1. Кількість детергентів різних видів в складі шампунів

В інших шампунях присутні детергенти, про небезпечний вплив яких на організм людини інформації не знайдено.

В складі досліджених шампунів виявлені 2 консерванти – це метилпарабен (в шампуні для сухого і неживого волосся Syoss) і феноксіетанол (в шампунях марок Shakylab, Clear Vita Abe, L’Oreal Paris Elseve, Garnier, Brelil, Syoss).

Парабени – це консерванти, здатні пригнічувати зростання мікроорганізмів. Парабени відносяться до речовин, здатних викликати алергію. Накопичуючись в тканинах, вони можуть привести до порушення гормонального рівноваги і розвитку злоякісних пухлин. Феноксіетанол характеризується здатністю викликати алергію і здійснює руйнуючий вплив на ендокринну систему.

Силікон Dimethicone виявлений в шампунях марок Shakylab, L’Oreal Paris Elseve, Aasha, Amway, Gliss Kur. Силікони надають згубну дію на проблемну шкіру. Вони закупорюють пори і сприяють утворенню мікрокіст, чорних точок і прищів. До того ж, силікони заважають будь-яким іншим засобам проникати в шкіру. Тривале застосування засобів для волосся, що містять силікони, призводить до того, що волосся стає жирним і важкими. Позитивний ефект силіконів в тому, що вони здатні створювати бар’єр, що перешкоджає проникненню в шкіру шкідливих речовин, наприклад забруднень. Проте шкіра звикає до цього бар’єра.

Серед досліджених шампунів виявлені 5 барвників, характеристики яких представлені у вигляді таблиці 1. Безпечним серед цих барвників є лише CI 77491 (або оксид заліза) – це речовина природного походження, яка не завдає шкідливого впливу за умови дотримання встановлених

вимог. Іншою речовиною природного походження є Cl 77891 (або діоксид титану) – він тривалий час вважався безпечним і широко рекомендувався для використання і навіть використовується як харчова добавка, проте в останній час з'явилося досить інформації про його шкідливий вплив: здатний накопичуватися в кишечнику, печінці, легенях, мозку, може сприяти виникненню раку.

Таблиця 1

Характеристики барвників у складі досліджених шампунів

Назва	Колір	Походження	Кілька шампунів містять	Шкідливий вплив
Cl 17200	Синій-червоний	Синтетичний	1	Токсичний, алергенний
Cl 19140	Жовтий	Синтетичний	4	Токсичний
Cl 42090	Діамантовий синій	Синтетичний	4	Ймовірний алерген
Cl 77491 (FeO)	Червоний	Природний	1	Не має
Cl 77891 (TiO ₂)	Білий	Природний	1	Акумулюється в кишечнику печінці, легенях, мозку; ймовірно викликає рак

Ще 3 речовини – синтетичного походження і здатні здійснювати токсичний, алергенний, а у випадку Cl 17200 – і обидва види негативного впливу на організм людини.

Для надання приємного аромату шампуням використовують так звані віддушки, які можуть мати природне або синтетичне походження. Природні речовини вказані як ефірні олії відповідних рослин, а віддушки синтетичного походження маркуються на упаковці як Parfum (або Fragrance) і мають властивості схожі до парабенів. Серед досліджених шампунів 20 з 25 мають відмітку Parfum (або Fragrance), що свідчить про штучне походження їх аромату.

Ще 3 речовини – синтетичного походження і здатні здійснювати токсичний, алергенний, а у випадку Cl 17200 – і обидва види негативного впливу на організм людини.

Для надання приємного аромату шампуням використовують так звані віддушки, які можуть мати природне або синтетичне походження. Природні речовини вказані як ефірні олії відповідних рослин, а віддушки синтетичного походження маркуються на упаковці як Parfum (або Fragrance) і мають властивості схожі до парабенів. Серед

досліджених шампунів 20 з 25 мають відмітку Parfum (або Fragrance), що свідчить про штучне походження їх аромату.

Ще одна група речовин, які були виявлені в складі шампунів – це алергени. До них були віднесені Alpha-isomethyl Ionone, Amyl Cinnamal, Benzyl Alcohol, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Hydroxycitronellal, Limonene, Linalool, Methylisothiazolinone. Ці речовини по одній або у різних комбінаціях були присутні у 18 з 25 досліджених шампунів. У даному випадку маються на увазі ті речовини, які підлягають обов'язковому декларуванню на упаковці, якщо їх вміст перевищує 0,001 % в засобах, що не підлягають споліскуванню, або 0,01 % у всіх інших. На справді таких алергенів набагато більше. Слід також зазначити, що алергенну дію мали також 1 вже раніше вказаний консервант і 2 барвники.

Якщо ж всю цю інформацію узагальнити, то в різних шампунях було виявлено від 1 до 13 небезпечних для здоров'я людини (лише в складі одного шампуню-бальзаму для відновлення волосся з протеїнами пшениці і ефірними маслами марки Яка не було виявлено жодної з них).

Література

1. “Госстандарт. Бытовая химия” Средства личной гигиены. URL: <http://gosstandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>

Г.М. Вовкодав, А-В.В. Крутий,

*Одеський державний екологічний університет,
galinakoltykova258@gmail.com*

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА СКЛАДУ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ ЩОДО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Було проведено дослідження 20 найменувань різних марок туалетного мила. Встановлено, що детергент, який вважаються небезпечними для шампунів, виявлено і в складі туалетного мила – у таких його різновидах як Bomb Cosmetics, Вухастий нянь і Le Cafe de Beaute був виявлений лаурет сульфат натрію, який, як вже зазначалося, здатний до акумуляції в різних системах організму, мутагенної дії і порушень метаболізму.

Консервантів в туалетному милі було виявлено досить багато. По-перше, це два парабени – метилпарабен і пропилпарабен, які є алергенами, акумулюються у тканинах, порушують гормональний баланс організму і сприяють утворенню ракових пухлин. По-друге, до

консерванти – бензоат натрію і бензойна кислота, присутні в милі Bomb Cosmetics, Вухастий нянь, L'erbolario і в милі Невська косметика, “Борне”. Ці речовини безпечні за умови природного походження, широко використовуються як харчові добавки, а за умови штучного походження підозрюються у канцерогенній дії.

В милі Nivea виявлений консервант ВНТ, який підозрюється у шкідливому впливі на ендокринну систему.

Штучний полімер ПЕГ-400 присутній в милі Невська косметика і Вухастий нянь. Ці речовини подібні до силіконів і вимагають значно більш тривалого відмивання, що недоречно, оскільки остання марка вважається виключно дитячою.

Ароматизатор Alpha-Isomethyl Ionone, виявлений в милі марок Dove, Palmolive, Kappus, L'erbolario, Naturally European і Safeguard, включений в Європі у список алергенних елементів. Крім того до алергенів віднесені такі речовини, як Alpha-Isomethyl Ionone, Amyl Cinnamal, Anise Alcohol, Benzyl Alcohol, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Hydroxycitronellal, Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene, Limonene, Linalool. Ці 16 речовин включені до списку з 26 найменувань тих алергенів, як підлягають обов'язковому декларуванню на упаковці, якщо їх вміст більш, за 0,001 % в засобах, які не ополіскуються, і 0,01 % в інших. Ці речовини були виявлені у 12 різновидах туалетного мила марок Dove, Fresh Juice, Palmolive, Bomb Cosmetics, Florinda, Kappus, Institut Karite, Johnson's, L'erbolario, Naturally European, Nivea, Safeguard.

Також ймовірними алергенами виявилися два синтетичні барвники, виявлені в складі мила Fresh Juice і Safeguard.

На гістограмі, представлений на рисунку 1, можна побачити, що кількість таких алергенів в милі коливається від 1 (мило марки Nivea) до 9 (мило Kappus). Найчастіше кількість таких складових дорівнює 6 найменуванням.

Крім того в туалетному милі було виявлено досить велику кількість природних і штучних барвників – 13 найменувань. Серед них CI 11680, CI 12490, CI 21108, CI 2490, CI 51319, CI 73360, CI 74160, CI 77007, CI 77492, CI 77891, CI 42090, CI 47005 і CI 47007.

В складі мила деяких марок барвників не зазначається.

Виявлені барвники в складі туалетного мила мають різне походження (природне або синтетичне), різний колір, присутні в складі різних видів мила і мають принципово різний вплив на організм споживачів, які це туалетне мило використовують.

Обрання барвників для туалетного мила досить індивідуальний – в складі 20 видів мила барвники використовуються 1–3 рази і лише діоксид титану присутній в складі 13 найменувань. Як барвники в складі

туалетного мила використовуються переважно синтетичні речовини, які мають токсичні, алергенні і канцерогенні властивості. Така складова як віддушки (Parfums або Fragrance) виявлені в складі 16 найменувань туалетного мила. Наявності віддушок (Parfums) не встановлено в туалетному милі “Борне” виробництва Невська косметика, в милі Bomb Cosmetics, Institut Karite і гліцериновому милі “Молочний пай” виробництва Le Cafe de Beaute. Як вже зазначалося, під такою поміткою знаходяться переважно синтетичні речовини (фталати), значна кількість яких здійснює руйнівний вплив на ендокринну систему людини.

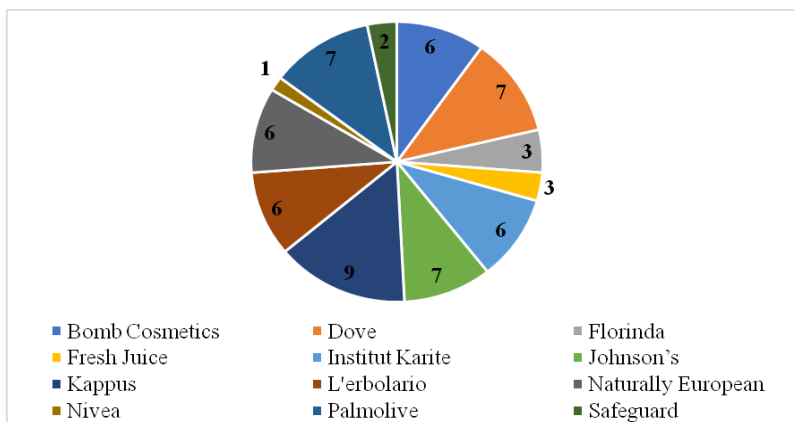


Рис. 1. Кількість алергенів у складі туалетного мила

Для кожного різновиду туалетного мила було розраховано загальну кількість небезпечних для організму добавок, які знаходяться в його складі. Цю інформацію, разом із ціною і суб'єктивною оцінкою споживачів було занесено в таблицю 1.

Можна побачити, що різні зразки туалетного мила істотно відрізняються кількістю небезпечних для організму речовин, які заходяться в його складі. Деякі з них не вміщують жодної небезпечної речовини, а в деяких кількість таких добавок сягає 12 найменувань.

Але під час обрання засобу особистої гігієни на рішення споживача впливає ціна і думка про якість цього товару інших споживачів. Тому для обрання групи найбільш оптимальних марок мила було здійснено кластерний аналіз досліджених зразків, вихідними даними для якого послужили матеріали таблиці 1 – під час поділу туалетного мила на кластери враховувалися такі характеристики як ціна, думка про якість цього мила інших споживачів і загальна кількість небезпечних речовин в складі кожного мила.

Таблиця 1

Характеристика туалетного мила за оцінкою
кількості небезпечних речовин в їх складі

№	Назва	Ціна, грн.	Оцінка споживачів	Кількість шкідливих
1	Невська косметика, “Борне”	20	4	4
2	Dav, “Обійми ніжності”	24	4	11
3	Fresh Juise, “Вишня в шоколаді”	10	2	5
4	Palmolive, “Ромашка і вітамін Е”	47	5	10
5	Aroma Dead Sea, гліцеринове	162	5	1
6	Bomb Cosmetics	117	5	12
7	Bialy Jelen, гіпоалергенне	43	3	0
8	Вухастий нянь з оливковою олією	12	5	4
9	Florinda, “Імбір”	123	5	4
10	Kappus, 2 в 1	23	3	12
11	InJoy, “Вишня”	80	4	0
12	Institut Karite	51	4	8
13	Johnson’s, з маслом какао	16	3	7
14	L’Arbre Vert, “Жасмін”	136	2	1
15	L’erbolario, Георгін	229	5	11
16	Банний еталон, “Хвойне”	18	3	4
17	Le Cafe de Beaute, “Молочний пай”	52	4	1
18	Naturally European, “Молоко”	165	4	9
19	Nivea, “Чорника і молоко”	17	4	4
20	Safeguard, “Нижній уход з алое”	23	5	11

Література

1. “Госстандарт. Бытовая химия” Средства личной гигиены. URL: <http://gosstandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>

М.М. Волошин,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
voloshin_nik_1977@ukr.net*

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПОЛИВІВ ПРИ ЗРОШЕННІ

Для оперативного планування поливів при зрошенні розроблено балансові моделі динаміки вологості ґрунту [1–3], що використовують точкові моделі балансу вологи у верхньому розрахунковому шарі ґрунту [1], або більш детальні багат шарові моделі, в яких враховують одномірні процеси волого-переносу в різних шарах ґрунту на основі

нелінійних нестационарних рівнянь [2]. При використанні водозберігаючих режимів зрошення виникає необхідність при переході від розрахункового шару 1 м до розрахункових шарів 0,7 або 0,5 м вводити корегуючі коефіцієнти на сумарне випаровування, що вимагає ідентифікації цих коефіцієнтів та оцінки їх точності за даними натурних спостережень. Для використання більш детальних моделей, які базуються на рівняннях волого-переносу, необхідно адаптувати їх параметри до конкретних ґрунтових умов. Це досягається ідентифікацією відповідних коефіцієнтів, що входять в основне рівняння та описують процес переносу субстанції, тобто вологи, на основі лабораторних досліджень зразків ґрунту. Нижче наводяться приклади ідентифікації параметрів моделей, динаміки вологості ґрунту та одномірних моделей волого-переносу стосовно умов півдня України.

Ідентифікація параметрів оперативного планування ресурсозберігаючих режимів зрошення здійснювалась на основі розрахунку двошарової моделі динаміки вологості ґрунту. Для ідентифікації параметрів ресурсозберігаючих поливних режимів використовують оперативне планування поливів за дефіцитом волого-запасів на основі балансового рівняння [4]:

$$D_k = D_n + (A \cdot K \cdot E - P) - m, \quad (1)$$

де D_k , D_n – кінцевий та початковий дефіцити розрахункового періоду (п'ятиденки), мм; E – сумарне випаровування за оптимальних умов зволоження, мм; A, K – редукційні коефіцієнти; P , m – кількість опадів та поливна норма, мм.

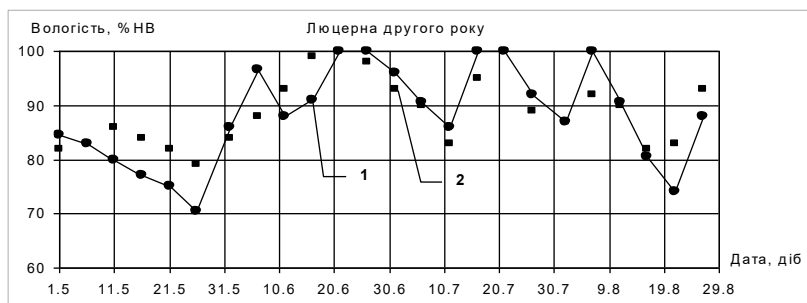
Для оцінки зменшення сумарного випаровування, коли зменшується розрахунковий шар або вологість знижується нижче критичного значення, вводять редукційні коефіцієнти K і A [4]. Так, коли величина розрахункового шару h менше одного метра, а величина кореневмісного шару h_k більше розрахункового ($h_k > h$), вводять редукційний коефіцієнт K на величину зменшення сумарного випаровування, який визначається за формулою:

$$K = \begin{cases} \frac{h}{h_k}, & \text{якщо } h < h_k < 1 \text{ м} \\ 1, & \text{якщо } h_k < h < 1 \text{ м} \end{cases}. \quad (2)$$

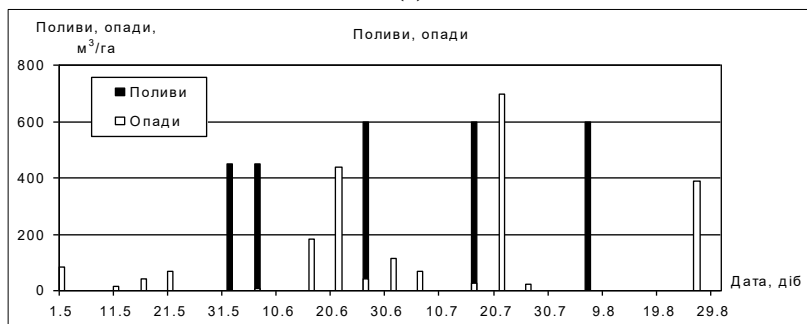
Для перевірки коефіцієнта K проводили польові досліді в Білозерському районі Херсонської області, на полях з люцерною другого року та помідорами. Встановлено такі редукційні коефіцієнти при зменшенні розрахункового шару ґрунту.

	Люцерна	Помідори				
Дата	1.5–31.8	1.5–31.5	1.6–20.6	21.6–30.6	1.7–31.7	1.8–31.8
K	0,7	1	0,9	0,8	0,7	0,6

Водозберігаючі режими зрошення розраховували по п'ятиденках (пентадах) з використанням положень [4], для цього в шарі 0,7 метра підтримувалась вологість з урахуванням фактичних поливів, які проводили, без врахування рекомендацій, тобто не оптимально.



(1)

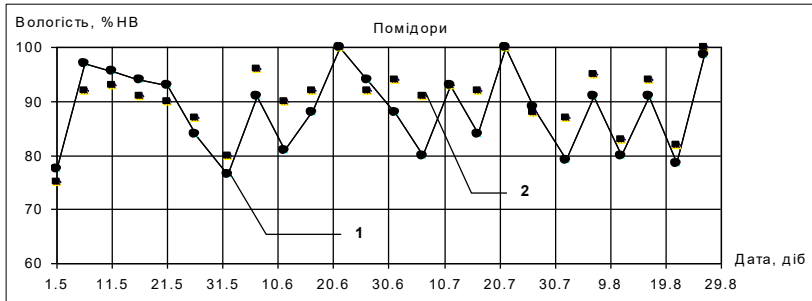


(2)

Рис. 1. Порівняння розрахункової (1) та фактичної (2) вологості люцерни другого року в шарі 0,7 м

Оцінка точності здійснена по величині середнього модуля відхилення розрахункових значень вологості ґрунту від фактичних вимірюваних термостатно-ваговим методом. Порівняння розрахункових значень і фактичної вологості за даними вимірювань (рис. 1, 2) показує задовільну для практики точність $\Delta W = 5\% \text{ НВ}$, тобто працездатність поправочного

коефіцієнта K і балансового рівняння для оперативного планування поливів з використанням методу по дефіциту волого-запасів [4] на основі водозберігаючих режимів зрошення.



(1)



(2)

Рис. 2. Порівняння розрахункової (1) та фактичної (2) вологості помідорів в шарі 0,7 м

Крім перевірки розрахункових формул, на даному об'єкті оцінювалась ресурсна ефективність водозберігаючих режимів зрошення. Як показує аналіз зрошуваних норм (рис. 3), водозберігаючі режими зрошення дають змогу економити приблизно 30 % води (відповідно електроенергії) порівняно з біологічно оптимальними.

Фактичні поливи, особливо по овочевій культурі (помідори), суттєво перевищують потребу в біологічно-оптимальних поливах майже в два рази, а порівняно з ресурсозберігаючими зрошуваними нормами – в три рази (рис. 3). Проведені дослідження показують, що і в даних умовах гострого дефіциту водних ресурсів, внаслідок дефіциту пального і електроенергії, можливі переполиви, тобто неефективне використання наявних ресурсів. Це свідчить про необхідність і важливу роль

оперативного планування поливів відповідно з погодними умовами і потребою сільськогосподарських культур у воді.

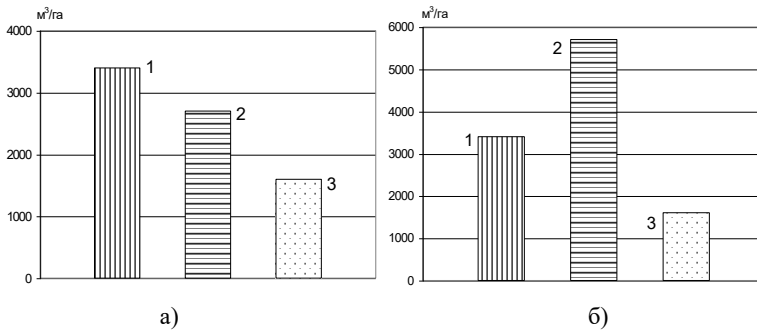


Рис. 3. Ресурсне порівняння зрошувальних норм люцерни (а) і помідорів (б) при режимах зрошення: 1 – біологічно оптимальних; 2 – фактичних; 3 – водозберігаючих

Систематизовано методику оцінки точності та ідентифікації параметрів математичних моделей оперативного планування поливів. Для ідентифікації коефіцієнтів рівняння вологопереносу використано методику визначення емпіричних залежностей на основі лабораторних гідрофізичних експериментів, що базується на фізично обґрунтованих уявленнях про термодинамічний потенціал ґрунтової вологи.

Література

1. Остапчик В.П., Костромин В.А., Коваль А.М., и др. Информационно-советующая система управления орошением. / под ред. В.П. Остапчика. К.: Урожай, 1989. 248 с.
2. *Glugla G.* Berechnungsverfahren zur Ermittlung des aktuellen Wassergehaltes und Gravitationswassera bflusses im Boden. A Thaer. Arch. 13, 1969.
3. Ядик М.В., Ковальчук В.П., Коломієць С.С., та ін. Ідентифікація параметрів математичних моделей тепло – вологопереносу в ґрунтах за даними експерименту. *Меліорація і водне господарство*. 1999. Вип. 86. С. 29–37.
4. Ковальчук П.І., Михальська Т.О., Ковальчук В.П. Оцінка ефективності ресурсозберігаючих режимів зрошення на основі математичного моделювання. *Меліорація і водне господарство*. 1998. Вип. 85. С.29–36.

В.С. Гавриленко, О.С. Мезінов, Т.В. Старовойтова,
Біосферний заповідник “Асканія-Нова”
імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН,
askania.zap@gmail.com

ХИЖІ ПТАХИ В ПЕРСПЕКТИВНІЙ СИСТЕМІ СУЧАСНОГО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІВДНЯ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Інтегруючись у європейський економічний простір, аграрний сектор України буде змушений орієнтуватися на запит суспільства, найбільшими цінностями і завданнями якого все більше стає збереження оточуючого природного середовища та вирощування екологічно безпечної аграрної продукції. Як приклад варто нагадати, що в країнах Західної Європи концепція отримання врожаю “за всяку ціну” (control at any cost) відноситься до середини минулого століття. Їй на заміну прийшла концепція економічного порогу шкідливості (economic threshold), яка співставляє і враховує, щоб допустимий поріг чисельності небажаної в агроекосистемах біоти не посилював дію того чи іншого негативного фактору [1].

Аналізуючи систему господарювання українських аграріїв, доводиться констатувати, що саме з початку ХХІ століття їх робота направлена на отримання максимальної врожайності, без аналізу можливих негативних для природи наслідків. Сумним прикладом таких дій є отримання рекордного у 2021 році (зокрема, на Херсонщині) врожаю ранніх зернових культур на фоні масового отруєння птахів і ссавців, які загинули в агроценозах і на заповідних територіях, внаслідок застосування проти нориць гуртової *Microtus socialis*, лучної *Microtus levis* та миші курганчикової *Mus spicilegus* синтетичних високомолекулярних родентицидів на основі бродіфакуму та бромаділону.

Всупереч здоровому глузду і навіть існуючим рекомендаціям із застосування родентицидів в агроценозах, зимою 2020/21 рр. та навесні 2021 року від поїдання мишовидних гризунів, отруєних препаратами пролонгованої дії, у південному степовому регіоні України масштабно були винищені природні регулятори чисельності цих шкідників, зокрема, денні хижі птахи та сови, низка видів яких є водночас рідкісними, вони занесені до Червоної книги України (ЧКУ) і підлягали всебічній охороні, а також сороки *Pica pica*, круки *Corvus corax*, сірі ворони *Corvus corone*, граки *Corvus frugilegus*, чим вкотре опосередковано показано їх біоценотичну роль в агроценозах.

Тільки у заповідній зоні Біосферного заповідника “Асканія-Нова” та його дендрологічному парку загинуло від підтверджених лабораторно вище названих речовин 2355 особин 22 видів птахів, що прилітали з

агроценозів на ці території ночувати. Декларуючи і, в певній мірі, розвиваючи органічне землеробство [2], аграрії, на даний час, не забезпечують дотримання існуючих до його продукції вимог, оскільки в комплексі заходів екологічно безпечного природокористування є суттєва прогалина в частині захисту сільськогосподарських культур від мишовидних гризунів біологічними засобами. Як не дивно, ця прогалина простежується не тільки в нашій країні, але й рекомендаціях ФАО та інших програмах міжнародного рівня [3; 4].

Для Півдня України спалахи чисельності мишовидних гризунів є цілком природним явищем [5], частота їх збільшилася з трансформацією степових екосистем в агроценози, навколо яких сформовані лісові культурфітоценози, що часто є природними рефугіумами для шкідників полів. Водночас дані території є основним помешканням природних ворогів мишовидних гризунів, а саме: птахів з рядів Соколоподібні Falconiformes та Совоподібні Strigiformes. Для забезпечення дійсно органічного землеробства доцільно в існуючу систему вирощування сільськогосподарських рослин, яка передбачає відмову від гербіцидів, синтетичних стимуляторів росту, мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту від шкідників та хвороб, включити хижих птахів, формуючи умови для балансу між хижаками і жертвами (мишовидними гризунами), який би тримав останніх на допороговому рівні шкодочинності. Протягом року видове різноманіття та кількість хижих птахів, основною їжею яких є мишовидні гризуни, змінюються в залежності від особливостей їх біології, яка зумовлює характер перебування на певній території: пролітні, зимують, гніздяться, літують, осілі.

В таблиці представлені найбільш характерні міофаги, які добувають переважно мишовидних гризунів у різні пори року в Південному степовому регіоні і є важливими компонентами агроекосистем. В роки з великою чисельністю італійської сарани *Calliptamus italicus* частина тих, що гніздяться і літуючих видів денних хижих птахів у липні – серпні також переключаються на добування цієї комахи, яка може завдавати значної шкоди сільськогосподарським культурам.

Щільність поселення хижих птахів значною мірою залежить від наявності кормової бази. Кібчики взагалі здатні формувати крупні, з десятків пар, колонії і контролювати територію навколо них в радіусі до 2 кілометрів. Причому, низка видів хижих птахів, через використання чужих гнізд, тісно пов'язані із таким колоніальним видом як грак, а також сорокою та сірою вороною. Ці види у роки з високою чисельністю гризунів також переключаються на споживання нориць і мишей. Таку синергічну взаємодію варто використати в системі органічного землеробства. Існуючі на даний час рекомендації щодо хижих птахів, переважно, мали на меті суто природоохоронний характер і спрямовані

на створення умов оселення рідкісних видів, здебільшого поза степовою зоною [6–9]. На території Біосферного заповідника “Асканія-Нова” такі роботи активно велися на початку та в середині ХХ століття, і були спрямовані саме на захист сільськогосподарських культур від шкідників. В подальшому біологічний метод був витіснений тотальною хімізацією.

Таблиця

Птахи-мишоїди та характер їх перебування
в Південному степовому регіоні України

Вид птаха	Характер перебування	Місяці перебування	Переважаюча здобич
Канюк степовий <i>Buteo rufinus</i> (ЧКУ)	зимує, літує	протягом року	нориці, миші
Канюк звичайний <i>Buteo buteo</i>	частково осілий, зимує, гніздиться	протягом року	нориці, миші
Зимняк <i>Buteo lagopus</i>	зимує	жовтень – березень	нориці, миші
Лунь польовий <i>Circus cyaneus</i> (ЧКУ)	зимує	жовтень – березень	нориці, миші
Лунь лучний <i>Circus pygargus</i> (ЧКУ)	гніздиться, літує	квітень – вересень	нориці, миші, сарана
Лунь очеретяний <i>Circus aeruginosus</i>	гніздиться, літує,	березень – жовтень	частково нориці, миші
Боривітер звичайний <i>Falco tinnunculus</i>	частково осілий, зимує, гніздиться	протягом року	нориці, миші, сарана
Кібчик <i>Falco vespertinus</i>	гніздиться	квітень – вересень	нориці, миші, сарана
Сова вухата <i>Asio otus</i>	осілий	протягом року	нориці, миші
Сова болотяна <i>Asio flammeus</i> (ЧКУ)	осілий	протягом року	нориці, миші

Враховуючи негативні наслідки хімізації сільського господарства, варто згадати напрацьовану практику з використання корисних властивостей життєдіяльності хижих птахів, як регуляторів чисельності мишовидних гризунів, доопрацювати її на основі новітніх даних їх екології та включити в систему органічного землеробства, що одночасно буде сприяти збереженню рідкісної фауни регіону.

Література

1. Hurlle K. 1997. Concepts in weed control – how does biocontrol fit in? *Integrated Pest Management Reviews*. Vol. 2, N. 2. P. 87–89.
2. Дивнич О.Д. Передумови та принципи переходу до органічного землеробства в сільськогосподарських підприємствах України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. Вип. 2. С. 504–509.
3. Гомес И., Тивант Л. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству. ФАО, Продовольственная сельскохозяйственная организация объединённых наций. Будапешт, 2017. 116 с.
4. Шукин С., Труфанов А. Экологизация сельского хозяйства (перевод традиционного сельского хозяйства в органическое). Серия обучающих пособий “RUDECO Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии”. Москва : Буки Веди, 2012. 196 с.
5. Емельянов И.Г., Полищук И.К. Динамика численности общественной полевки в биосферном заповеднике “Аскания-Нова”. Экология мелких млекопитающих в заповедниках Украины. Институт зоологии АНУ, Киев, 1990. Препринт № 90. 21. С. 3–30.
6. Брагин Е.А. Опыт привлечения хищных птиц в искусственные гнездовья. *Охрана хищных птиц*. Москва : Наука, 1983. С. 8–10.
7. Ивановский В.В. Опыт привлечения редких хищных птиц в искусственные гнездовья. *БелНИИТИ : Информлисток № 49*. 1965. 8 с.
8. Витович О.А. Практические рекомендации по охране редких и исчезающих дневных хищных птиц на территории Карачаево-Черкесской автономной области. Черкесск, 1987. 21 с.
9. Грищенко В.Н. Биотехнические мероприятия по охране редких видов птиц. Черновцы, 1997. 143 с.

В.Р. Гаєвський,

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне, Україна,
v.r.haievskiy@nuwm.edu.ua*

АНТРОПОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕС ВІД ДІОКСИДУ АЗОТУ

Теплова енергетика є однією з найбільш забруднюючих атмосферу галузей промисловості і тому зменшення викидів шкідливих газів від спалювання палива, зокрема, діоксиду азоту є важливою екологічною проблемою.

Вважаємо, що в даному випадку за антропоєкологічні норми необхідно приймати санітарно-гігієнічні вимоги [1]. Для знаходження ефективності очищення димових газів до антропоєкологічних норм визначимо концентрацію NO_2 у димових газах ТЕС, потужністю 2500 МВт при спалюванні вугілля марки АШ (АСШ) $6 \cdot 10^9$ кг за рік за співвідношенням

$$EO = \left(1 - \frac{(\text{ГДКпрз})_{\text{NO}_2}}{C_{\text{NO}_2}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

де EO – ефективність очищення NO_2 , %; $(\text{ГДКпрз})_{\text{NO}_2}$ гранично допустима концентрація NO_2 у г/м^3 , що згідно [1] рівна $2 \cdot 10^{-3} \text{ г/м}^3$; C_{NO_2} – концентрація NO_2 у димових газах (г/м^3), що визначається за формулою [2]:

$$C_{\text{NO}_2} = \frac{M_{\text{NO}_2}}{B \cdot V_{\text{зг}}}, \quad (2)$$

де C_{NO_2} у г/м^3 ; M_{NO_2} – викиди NO_2 , г/с ; B – витрата палива, кг/с ; $V_{\text{зг}}$ – питомий об'єм димових газів від згоряння палива ($\text{м}^3/\text{кг}$).

Питомі викиди оксиду азоту $m_{\text{NO}_2}^{\text{TB}}$, визначаються за формулою [2]:

$$m_{\text{NO}_2}^{\text{TB}} = m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}} + m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}, \quad (3)$$

де $m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}}$ – викиди від згоряння палива (кг/МДж), $m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}$ – повітряні оксиди азоту (кг/МДж). $m_{\text{NO}_2}^{\text{TB}}$ визначаються за формулами:

$$m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}} = 0.7 \cdot N_{\text{пал}} \cdot \beta_{\alpha_r} \cdot \beta_{\alpha_{\text{пп}}} \cdot \beta_{r_r} \cdot \beta_{\theta} \cdot \beta_{\text{см}}. \quad (4)$$

Величини у виразі (4) визначаються за формулами [3]:

$$N_{\text{пал}} = 10 \cdot \frac{C_N}{Q_H}, \quad \beta_{\alpha_r} = (0.53\alpha_r + 0.12)^2, \quad \beta_{\alpha_{\text{пп}}} = 1.73\alpha_{\text{пп}} + 0.48, \\ \beta_{r_r} = 1 - 1.6 \cdot 10^{-2} \sqrt{r_r}, \quad \beta_{\theta} = 0.11(T_{\text{АГ}} - 1100)^{1/3}, \quad \beta_{\text{см}} = 0.98W_{\text{см}} - 0.47 \quad (5)$$

де C_N – вміст азоту в паливі в % на робочу масу; Q_H – нижча теплота згоряння палива, МДж/кг ; β_{α_r} – коефіцієнт надлишку повітря; α_r – коефіцієнт надлишку повітря, що знаходяться у діапазоні $0.9 \div 1.3$; $\beta_{\alpha_{\text{пп}}}$ – коефіцієнт впливу частки первинного повітря в пальнику; $\alpha_{\text{пп}}$ – частка первинного повітря щодо теоретично необхідної, яка знаходяться у діапазоні $0.15 \div 0.55$; β_{r_r} – коефіцієнт впливу рециркуляції димових газів в первинне повітря; r_r – ступінь рециркуляції димових газів через пальники (%), що знаходиться у діапазоні $0 \div 30$ %; β_{θ} – коефіцієнт впливу максимальної температури на ділянці утворення паливних оксидів азоту; $T_{\text{АГ}}$ – температура за зоною активності горіння, що для даних умов знаходиться у діапазоні $1800 \div 2050$ (K); $\beta_{\text{см}}$ – коефіцієнт впливу сумішеутворення в основі факелу для прямоструменевих горілок; $W_{\text{см}}$ – коефіцієнт, значення якого знаходяться у діапазоні $1.4 \div 4.0$ [2]. Повітряні оксиди азоту $m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}$ визначаються за рівнянням Зельдовича:

$$m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}} = 1.54 \cdot 10^{16} \sqrt{\frac{\alpha_{\text{АГ}} - 1}{\alpha_{\text{АГ}}}} \cdot \frac{\exp\left(-\frac{60000}{T_{\text{АГ}}}\right)}{T_{\text{АГ}}}, \quad (6)$$

де коефіцієнт $\alpha_{\text{АГ}} = \alpha_{\text{Г}} + 0.5 \cdot \Delta\alpha_{\text{Т}}$ та присмокування в топку $\Delta\alpha_{\text{Т}} = 0.1 \cdot \alpha_{\text{Г}}$.

Визначимо питомі викиди NO_2 від згоряння палива ($m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}}$) для середнього необхідного надлишку повітря для горіння ($\alpha_{\text{Г}} = 1,15$ і $\beta_{\text{ат}} = 0,532$) [3] а також для вугілля марки АСШ ($Q_{\text{н}} = 20,89$ МДЖ/кг, $C_{\text{N}} = 0,6\%$ [3]) і для середніх значень інших коефіцієнтів: $\beta_{\text{апп}} = 1,085$ (для $\alpha_{\text{пп}} = 0,35$); $\beta_{\text{г}} = 0,938$ (для $r_{\text{Г}} = 15\%$); $\beta_{\text{Ө}} = 1,021$ (для $T_{\text{АГ}} = 1900$ К); для прямоструменевих горілок і для $W_{\text{см}} = 2,7$ отримаємо $\beta_{\text{см}} = 2,176$ і тоді $m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}} = 0,242$ кг/ГДж. Визначимо для цих же умов ($\alpha_{\text{Г}} = 1,15$ та $T_{\text{АГ}} = 1900$ К) викиди повітряних оксидів азоту ($m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}$). Оскільки $\Delta\alpha_{\text{Т}} = 0,115$ та $\alpha_{\text{АГ}} = 1,208$ то для даних умов $m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}} = 0,065$ кг/ГДж.

Таким чином, для ТЕС потужністю 2500 МВт, при витраті палива $6 \cdot 10^9$ кг/рік валові викиди NO_2 становлять 38,47 тис.тон/рік.

Питомий об'єм димових газів розраховуємо за формулою [4]:

$$V_{\text{зг}} = \frac{C^{\text{P}} + 0.375 \cdot S_{\text{ор+к}}^{\text{P}}}{0.54 \cdot (RO_2 + CO)}, \quad (7)$$

де

$$RO_2 = \frac{21}{(1+\beta) \cdot \alpha}, \quad \beta = 2.37 \cdot \frac{H^{\text{P}} - 0.126 \cdot O^{\text{P}}}{C^{\text{P}} + 0.375 \cdot S_{\text{ор+к}}^{\text{P}}}, \quad CO = \frac{(21 - \beta \cdot RO_2) - (RO_2 + O_2)}{0.65 + \beta}. \quad (8)$$

Враховуючи, що для наших умов коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,15$ і тоді $O_2 = 2.2\%$. Далі, за (8) розраховуємо кількість викидів CO для характеристик палива марки АШ (АСШ) на робочу масу (X^{P}) [4]: вміст вуглецю $C^{\text{P}} = 63,8\%$; вміст загальної сірки $S_{\text{ор+к}}^{\text{P}} = 1,7\%$; вміст водню $H^{\text{P}} = 1,8\%$; вміст кисню $O^{\text{P}} = 1,3\%$, а також розраховані за (8) $RO_2 = 16,5\%$ та $\beta = 0,06$ і далі за (7) визначаємо питомий об'єм димових газів, що рівний $V_{\text{зг}} = 6,63$ м³/кг. Отже, враховуючи, що $M_{\text{NO}_2} = 38,48$ тис. тон/рік = $1,22 \cdot 10^3$ г/с а $B = 6 \cdot 10^9$ кг/рік = 190 кг/с і $V_{\text{зг}} = 6,63$ м³/кг, за (2) визначаємо концентрацію NO_2 , що рівна $C_{\text{NO}_2} = 0,968$ г/м³ = 968 мг/м³. Оскільки, згідно [1] (ГДКрз)_{NO₂} = 2 мг/м³ то за (1) ефективність очищення повинна становити 99,8 %, що вказує на необхідність глибокого очищення для дотримання антропоєкологічних норм, якими можна вважати гранично допустимі концентрації NO_2 робочої зони ТЕС.

Література

1. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Межгосударственный стандарт. М. : Стандартинформ. 2008.
2. РД. 34.02.304-95. Методические указания по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций.
3. Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности / под ред. К. Ф. Роддатиса. М. : Энергоатомиздат, 1989. 488 с.
4. Гаєвський В.Р., Кочмарський В.З., Филипчук В.Л. Вплив ефективності роботи оборотних систем охолодження ТЕС на величину викидів окису вуглецю. *Екологія. Людина. Суспільство*. XXII Міжнародна науково-практична конференція. м. Київ, Україна, 20–21 травня, 2021 р. КІП ім. Ігоря Сікорського. С. 115–118.

М.Г. Гальченко, Р.П. Вербівський,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
mdlm4@ukr.net*

ЛІСОВИЙ ФОНД ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одне із провідних місць займає Житомирська область по всій території України по запасах лісових ресурсів. На одну людину людини регіону припадає 0.7 га лісу, а загально по всій Україні – це 0.2 га. Державні підприємства стоять на першому місці у постійному лісокористуванні – таке як Житомирське обласне управління лісового та мисливського господарства та дочірні підприємства (Житомироблагроліс) [2].

Широко змінюються лісистість районів Житомирщини, варіюючись від 69,8 % (Олевський район) до 6,2 % (Брусилівський район). На території Житомирської області найбільший відсоток вкритої лісом площі займають – соснові ліси, дубові ліси стоять на другому місці, за нами: березові, осикові та вільхові.

Житомирська область налічує близько 10 тис.км² площі лісового фонду і займає 4-те місце по Україні, так як перше місце посідає Закарпатська область, 2-ге очолює Івано-Франківська, а Рівненська область посідає на третьому місці [2].

На даний час, в силу деяких обставин обсяги реалізації лісгосподарської продукції зменшуються. Допускається, що зменшення обсягів реалізації відбувається через зниження поставок на експорт, що веде до зниження заготівлі деревини та спаду попиту.

На підставі лімітів здійснюються заготівлі лісових ресурсів побічного (ягоди, гриби, випас худоби, очерет) та другорядного користування (живиця, луб, деревина зелень та соки, новорічні ялинки, які

затверджуються розпорядженнями керівництвом обласної адміністрації від 27.06.2019 № 239 “Про затвердження лімітів на використання лісових ресурсів при здійсненні побічних лісових користувань і заготівлі другорядних лісових матеріалів на 2019–2024 роки для лісогосподарських підприємств Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства” [2].



Рис. 1.

Головним та основним завданням можна виділити проведення якісних та кількісних змін у загальному фонді лісового господарства [1], які будуть оптимізувати вікову структуру стійких насаджень, збільшити ефективність ведення лісового господарства та задовольняти потреби лісовими ресурсами суспільство.

Література

1. Костриця М. Ю. Житомирщина туристична. Ж., 2009.
2. Лісові ресурси Житомирського обласного управління лісовим та мисливським господарством [Електронний ресурс]. URL: <https://zt-lis.gov.ua/dovidka/lisovi-resursi.html>

K.V. Hnedina, P.V. Nahornyj,

*Chernihiv Polytechnic National University,
gkv2015oa@gmail.com, inn5665@gmail.com*

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE STATE OF WATER RESOURCES

Water is an essential resource for human existence. From year-to-year water consumption is constantly growing. If in ancient times one person consumed an average of 12–18 liters per day, then in modern times

consumption of water per person reaches 200–400 liters in developed countries. At the same time agriculture (it accounts for 69 % of the annual water withdrawal) and industry (it accounts for 19 % of the annual water withdrawal) require the highest water resources consumption. The situation with water resources is critical now. Researchers predict that 80 % of the world's countries will be below the water scarcity line by 2050 [1].

Climate change is one of the most important issues, that effects on the state of natural resources. The permanent increase in the average air temperature on the Earth is one of the indicators of climate change. The 2020th year became a record year in the history of investigations: the average global temperature reached to 14.9°C. The influence of an increase in temperature on water resources is carried out in the following aspects [2]:

- redistribution of water resources in area and time (for example, by the middle of the XXI century the destruction of water resources of the steppe is predicted in Ukraine);
- deterioration of the oxygen regime of water resources (as a result, oil products decompose several times slower);
- acceleration of the decomposition of hazardous chemicals (phenols and others);
- changing the conditions for the formation of runoff;
- destruction of habitual ecological cycles of bionts of water bodies.

These consequences are quite serious and will have a significant impact on both the economy of individual countries and the world economy as a whole. Developing countries in Africa and the Middle East are most susceptible to the impact of climate change on water resources, where several hundred million people suffer daily from the problem of a shortage of clean sanitary water. An increase in the average annual temperature will only lead to a deterioration of the sanitary and ecological situation of surface waters in the main waterways of these countries. The consequences of climate change are also detrimental for mountainous countries, for which the melting of snow cover and glaciers and, as a consequence, a violation of the conditions for the formation of runoff are important [1].

Ukraine is also characterized by the problem of water resources associated with climate change. Ukraine ranks 124th in terms of water resources supply among 181 countries of the world – an average of 1,000 m³ per person (for example, in Canada – 94,300 m³) [3]. The great volume of water resources is consumed by industries, in particular: 65 % of all water resources are used for industrial purposes, 18 % – for irrigation purposes. But these indicators will fall rapidly in the face of climate change. A decrease in runoff (except for the water resources of the Carpathians and Transcarpathia) is predicted by 25–50 % during the XXI century. At the same time, until 2050, it is possible to reduce water resources in the south of Ukraine by 60–70 %,

in the north of Ukraine – by 30–40 %. From 2041, it is possible to stop the local surface runoff in the “dry” years of the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, Dnipropetrovsk regions [3]. Thus, the problem of the impact of climate change on the state of water resources is relevant both for the world in general and for Ukraine in particular. Accordingly, a solution to this problem is required.

The United Nations World Water Development Report 2021 presents two main strategies for solving the problem of climate change impact on the state of water resources [4]:

1) *Adaptation*. Assumes the adoption of climate change and minimization of its impact on the state of water resources. An integrated approach that should be implemented in the technological, institutional and social dimensions. Has a temporary, local character.

2) *Deceleration of climate change*. It involves the implementation of actions aimed at weakening the agents that cause climate change. Such actions, for example, include the use of new eco-technologies that can reduce greenhouse gas emissions into the atmosphere. This strategy can be chosen exclusively at the global level, assumes more distant and difficult to achieve goals, but it is also more effective.

The adaptation strategy is of greater importance for Ukraine. It requires actions only at the local level and can be implemented in two directions: 1) supply-oriented (an extensive path, which involves an increase in the useful volume of reservoirs, can have negative consequences for the environment); 2) demand-oriented (an intensive path, which involves an increase in the efficiency of water resources use).

Thus, the problem of the influence of climate change on the state of water resources is urgent for the modern world and can lead to new negative social effects. The significant decrease and change in the flow of the main waterways of individual countries is possible in the future. Transboundary water resources management is of great importance in solving the problem of climate change. Strengthening of international cooperation in the implementation of programs for adaptation to changes and prevention of further climate changes plays is one of the key measures to ensure the global ecological safety.

References

1. Krakovska S.V., Palamarchuk L.V., Shedemenko I.P., Diukel H.O., Hnatiuk N.V. Veryfikatsiia danykh Svitovoho klimatichnoho tsentru (CRU) ta rehionalnoi modeli klimatu (REMO) shchodo prohnazu polia opadiv v Ukraini za kontrolnyi period 1961–1990 rr. [Verification of data from the World Climate Center (CRU) and the Regional Climate Model (REMO) on the forecast of surface air temperature for the control period 1961–1990]. *Naukovi pratsi Ukrainського naukovo-doslidnogo hidrometeorologichnoho instytutu* [Scientific works of the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute]. 2008. № 257. pp. 42–60. URL: <http://www.niersc.spb.ru/files/Krakovska-2008.pdf> [in Ukrainian]

2. Romashchenko M.I., Husiev Yu.V., Shatkovskiy A.P., Saidak R.V., Yatsiuk M.V., Shevchenko A.M., Matiash T.V. Vplyv suchasnykh klimatychnykh zmin na vodni resursy ta silskohospodarske vyrobnytstvo. [Impact of modern climate change on water resources and agricultural production]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo [Land reclamation and water management]*. 2020. № 1. Pp. 5–22. [in Ukrainian]
3. Informatsiino-analitychna dovidka pro stan vodnykh resursiv derzhavy ta osoblyvosti silskohospodarskoho vyrobnytstva v umovakh zminy klimatu [Information and analytical paper on the state of water resources of the state and features of agricultural production in the conditions of climate change]. URL: http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна_довідка_4.05.2020-конвертирован.pdf [in Ukrainian]
4. The United Nations World Water Development Report 2021. VALUING WATER/ UN, FAO, UNDP, UNIDO, UNESCO [et al.], Paris:, 2021. 206 p. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/3905489/files/UNWater2021.pdf>

Л.В. Головка,

ІДСД імені М.В. Птухи НАН України,
holovko_lilia@ukr.net

Т.В. Головка,

НПУ імені М.П. Драгоманова,
holovko_tamila@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ОКРЕМИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

До найактуальніших екологічних проблем Київської області відносяться: зростання стихійних сміттєзвалищ, забруднення поверхневих вод, підпали сухої трави, вирубка лісів та пожежі на торф'яниках, забруднення атмосферного повітря через викиди вихлопних газів. Сучасні технології дозволяють виявляти джерела забруднень довкілля для застереження їх поширення, і прийняття кардинальних рішень для усунення загроз від їх проявів. За даними Державного космічного агентства і Національного центру управління та випробувань космічних засобів в результаті аерокосмічної зйомки у березні 2021 р. у Київській області виявлено 80 звалищ твердих побутових відходів, із яких 57 – несанкціоновані.

За інформацією Міністерства екології та природних ресурсів України, щорічно середньостатистичний українець викидає на смітник близько 250 кг побутових відходів. З цих 250 кг мінімум 50 можна відправляти не на звалище, а на пункти прийому вторинної сировини, що дозволило б скоротити кількість твердих побутових відходів на 10 млн. м³ [1].

Основними причинами накопичення сміття є зміни структури вжитку селян впродовж останніх 15–20 років, до чого додається також масове використання виробів з пластику, поліетилену та ін. Через громадське безвідповідальне ставлення до довкілля відбувається зростання значної кількості несанкціонованих сміттєзвалищ поблизу селищ, лісосмуг і в окремих місцях уздовж залізниці. Загроза для навколишнього середовища полягає в тому, що небезпечні хімічні речовини і бактерії просочуються в ґрунт, потрапляють в повітря та ґрунтові води, впливаючи на здоров'я людини та інші живі організми на відстані десятків кілометрів від звалища.

На сьогодні функціонує сміттєспалювальний завод “Енергія” у м. Києві. До офіційних сміттєзвалищ відносяться полігон ТПВ № 5, розташований у селі Підгірці Обухівського району Київської області (площа 63,7 га) та полігон будівельних відходів № 6 на вулиці Пирогівський шлях, 94–96 (площа 11,6 га). Внаслідок зростання кількості твердих побутових відходів, нагальною залишається проблема їх утилізації, переробки та транспортування, як у містах в тому числі м. Києві, так і у невеликих населених пунктах області.

Найбільшими джерелами забруднення атмосферного повітря в регіоні є транспорт, підприємства житлово-комунального господарства та теплоенергетики (викиди від останніх у 2017 р. становили 56,18 % від загального валового обсягу викиду забруднюючих речовин стаціонарними джерелами) [2].

У грудні 2020 р. у м. Київ зафіксований найвищий рівень забруднення повітря у світі, за індексом якості повітря 156 (AQI), при нормі 50 (на першому місці м. Дакка, Бангладеш); утричі були перевищені показники діоксиду азоту, удвічі – сірки, формальдегіду – у 1,7 рази, оксиду азоту – 1,3 рази [3]. На жаль, основними джерелами забруднення повітря як в м. Києві, так і в населених пунктах області залишається автотранспорт. Особливо його інтенсивний рух на автомагістралях (зокрема Київ-Ковель-Ягодин (на Люблін)), що проходять в житловій забудові приміської зони м. Києва.

У смт. Бородянка показник забруднення повітря від автотранспорту складає біля 89 % від загальної кількості викидів. В цілому санітарно-гігієнічна ситуація благополучна, оскільки немає крупних стаціонарних забруднювачів атмосфери, проте відсутність контролю за пересувними забруднювачами є потенційно небезпечною [4]. Проходження через населені пункти автомобільних доріг загального користування державного значення підсилює актуальність проблеми через шумове забруднення. В свою чергу зростання кількості вживаних авто на дорогах місцевого значення формує тенденцію до погіршення стану атмосферного повітря.

Наступною проблемою є порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму – замуленість, поширення болотної рослинності, втрата дренажної спроможності, що призводить до заболоченості та підтоплення заплавних земель. Потребують розчистки деякі ділянки річок, в тому числі, р. Ірпінь, р. Здвиж, р. Топірець та ін. [4].

Крім згаданих вище проблем, варто також зазначити, що на території Клавдієвського лісництва щороку відбувається вирубка лісів. Споживче ведення лісового господарства призводить до того, що ліси на окремих ділянках не відновлюються і втрачають біологічну стійкість (площа лісів, уражених шкідниками і хворобами, постійно збільшується). А цінні деревні породи (дуб, бук і сосна) заміщуються малоцінними (грабом, березою, осикою). Зокрема, у лісі багато дубів не розвиваються та всихають. Причина на разі невідома, потребує негайного з'ясування і невідкладного вирішення.

Надзвичайно поширена практика підпалів сухої рослинності, від чого у суху погоду виникають пожежі на торфовищах (розташованих поблизу м. Ірпінь, смт. Бородянка). Їдкий дим від торфових пожеж поширюється з вітром на великі відстані. Торфові пожежі призводять до прямої втрати торфу та болотної рослинності, а також до величезних обсягів викидів CO₂.

Саме людський фактор відіграє вагомую роль як у появі нових ризиків загострення екологічних проблем, так і їх убезпечення, створення сприятливих спільних умов проживання у тому чи іншому населеному пункті. У вік нових технологій і технічного прогресу значущим є гуманне ставлення та здійснення заходів щодо збереження довкілля.

Наразі у таких країнах як Польща, Нідерланди, Мексика, Китай та Південна Корея використовуються очисні моделі студії Smog Free Tower. Зокрема, одна вежа очищає повітряний стовп радіусом 300 метрів і висотою до семи кілометрів, фільтруючи до 75 % токсичних часток [5].

Отже, для вирішення означених проблем потрібно: в першу чергу, активізація ролі держави щодо зростання кількості сміттєпереробних заводів та технічної модернізації існуючих, створення інфраструктури та впровадження політики роздільного сміття; здійснення роз'яснювальної роботи у загальноосвітніх навчальних та дошкільних закладах щодо бережливого ставлення до навколишнього середовища; зростання обсягу інвестицій у заходи щодо очищення річок (модернізація очисних споруд на промислових підприємствах, зарибнення водойм тощо); активізація діяльності пожежної служби щодо інформаційно-просвітницької роботи з населенням про загрози та небезпеки від підпалів сухої трави; проведення заходів щодо озеленення узбіч доріг, будівництво об'їзних доріг навколо великих міст; впровадження нових технологій очищення повітря, особливо у великих містах.

Література

1. Москаленко О. Вісім екологічних проблем України. URL: <https://news.finance.ua/ua/news/-/235280/visim-ekologichnyh-problem-ukrayiny>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Київської області у 2017 році. Київ, 2018. 258 с.
3. Київ увійшов до двадцятки мегаполісів із найбруднішим повітрям URL: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1913159-kiyiv-uviiyshiv-do-dvadtstyatki-megapolisiv-iz-naybrudnishim-povityryam>
4. Бородянський район Київської області. Схема планування території. К., 2015. 158 с.
5. Дяченко В. Право дихати. Чи врятують Київ повітроочисні вежі. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/society/pravo-dyshat-spasut-li-kiev-vozduhochistitelnye-bashni-22102020-403432>

Ю.А. Гончарук, А.М. Струк,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
juglands@ukr.net*

ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Цільове лісовирощування має на увазі формування і оцінку якості деревної сировини в процесі його відтворення. Низька рентабельність вітчизняного лісового господарства визначається відсутністю зацікавленості в кінцевому результаті у суб'єктів лісових відносин, а також недосконалістю нормативно-правових документів. Для виходу з цієї ситуації необхідна зміна психології тимчасових зацікавлених господарюючих структур, в т. ч. орендарів лісового фонду, а також впровадження передових технологій, що дозволяють підвищити інтенсивність і прибутковість лісовирощування. До однієї з таких технологій відноситься комплексний догляд за лісом, який включає інтенсивні рубки догляду, багатоприйомну обрізку гілок у відібраних для подальшого вирощування цільових дерев і внесення мінеральних добрив.

Застосування даної технології дозволяє підвищити не тільки кількісні, але і якісні параметри вирощуваних деревостанів, тим самим підвищуючи їх капіталізацію і збільшуючи вартість як товару. Мета даних досліджень полягала у вивченні впливу інтенсивного комплексного догляду за лісом на динаміку таксаційних показників, сортиментну структуру і якість деревини.

Об'єктом вивчення були культури сосни звичайної, де проводився суцільний перерахунок на всіх пробних площах. Обрізку гілок у сосни необхідно проводити з урахуванням існуючих рекомендацій [3], згідно з якими максимум біомаси хвої у дерев 4–9 см ступенів товщини

приходився на четверту мутовку. За допомогою цього показника біомаса хвої розділяється на дві частини: у верхній частині крони – світлова хвоя, в нижній – тіньова.

Інтенсивність фотосинтезу тіньової хвої у сосни незначна і часто навіть не в змозі компенсувати витрати на дихання. Найбільш продуктивні гілки в перші три роки, далі їх продуктивність починає різко падати. На основі цих критеріїв крона сосни ділиться на чотири природні зони: компенсаційну (8–9 мутовки), малопродуктивну (6–7 мутовки), продуктивну (4–5 мутовки) і ростову (1–3 мутовки і термінальний пагін), на які припадає відповідно 1–4, 18–26, 46–56 і 20–28 % продуктивної хвої.

Виходячи з цих даних, кількість залишених мутовок у сосни дорівнювала 5–6 шт. [3].

Дослідження проводились в деревостанах після проведення прохідних рубок. Обрізка гілок не проводилася. Удосконалена технологія комплексного догляду, метою якої є отримання крупної сировини вищих сортів, що містить високоякісну безсучкову деревину, полягає в більш ранньому формуванні деревостану (з певною густотою стояння і просторового розміщення дерев). Це досягається за рахунок проведення прочисток в молодняках I класу віку штучного або природного походження. Після такої рубки догляду, в віці 15–20 років потрібно проводити перший прийом обрізки гілок на висоту до 2 м у 600–800 цільових дерев на 1 га, які увійдуть до складу деревостану рубки головного користування. Наступні прийоми обрізки гілок потрібно провести через 5 років до висоти 4 м і ще через 5 років до висоти 6 м. Закінчити ці роботи необхідно до 25–30 річного віку, щоб сформувалася максимально можлива безсучкова зона окоренкової колоди.

У другому класі віку (30–40 років) необхідно провести проріджування. згідно нормативної бази [2], а після відновлення вирубаного запасу передбачається один прийом прохідної рубки.

Вирощування деревини високої якості є необхідною умовою прибутковості і рентабельності лісового господарства, а як наслідок – всього лісопромислового комплексу та лісового сектора економіки. Впровадження даної технології на практиці інтенсивного лісовирощування дасть можливість отримати крупномірну сировину, що містить однорідну безсучкову деревину з високими фізико-механічними властивостями, вартість якої в кілька разів перевищує звичайну.

Література

1. Паавилайнен Э. Применение минеральных удобрений в лесу. М. : Лесная промышленность. 1983. 92 с.
2. Романюк Б.Д. Нормативы коммерческих рубок ухода для интенсивного и устойчивого ведения лесного хозяйства. СПб. : СПБНИИЛХ. 2008. 83 с.
3. Старостин В.А. Влияние обрезки ветвей на рост культур сосны : дис. ... канд. с.-х. наук. Л., 1984. 110 с.

*Д.Р. Грунтовой, Д.В. Кулікова,
Національний технічний університет
“Дніпровська політехніка”,
kulikova.d.v@nmu.one*

ДО ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ГАЗООЧИСНОГО ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА

Забруднення атмосферного повітря в промислових регіонах України являє серйозну небезпеку для навколишнього середовища та здоров'я населення.

За кількістю викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря та ступеня забруднення навколишнього середовища, Україна є одним із лідерів серед країн Європи. За даними Державної служби статистики України, в 2019 році викиди забруднюючих речовин в атмосферу склали 4119,0 тис. тонн, з яких від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря надійшло 2459,5 тис. тонн [1].

Зі всієї номенклатури забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, одним із найбільш суттєвих чинників є промисловий пил. Викид суспендованих твердих частинок в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення складає 310,3 тис. тонн (12,6 % від загальної кількості всіх викидів). Найбільшу небезпеку представляє дрібний пил з розміром частинок до 10 мкм, який недостатньо ефективно вловлюється існуючими апаратами очищення та розповсюджується в атмосфері, покриваючи значні території. На частку такого пилу припадає 29,1 %, тобто 90,3 тис. тонн від загальної кількості суспендованих твердих частинок, що надходять в атмосферне повітря від стаціонарних джерел [1].

Найбільші екологічні проблеми спостерігаються в промислових регіонах – областях, в яких концентрація промислових підприємств перевищує середні показники по Україні.

Дніпропетровська область є одним із лідерів за кількістю викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря. На її частку припадає близька 23,5 % від загального об'єму викидів стаціонарними джерелами забруднення по країні, що складає 576,9 тис. тонн [1]. Така ситуація обумовлена промисловою специфікою регіону – високою концентрацією гірничодобувних, металургійних та машинобудівних підприємств.

Одним із міст Дніпропетровщини з найбільш складною екологічною ситуацією є м. Кам'янське – третій по значенню промисловий центр Дніпропетровської області (після міст Дніпро та Кривий Ріг). Місто займає друге місце по області за кількістю викидів забруднюючих

речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, що складають 14,5 % від загальної кількості всіх викидів на Дніпропетровщині [2].

Кам'янське є крупною промисловою агломерацією – в місті розташовано 62 промислових підприємства, переважно металургійної та хімічної галузей промисловості.

Головним джерелом викидів пилу в масштабах міста є публічне акціонерне товариство “Дніпровський металургійний комбінат” – одне з найбільших промислових підприємств України з повним металургійним циклом. Фізико-географічні особливості, а також розташування підприємства фактично в центрі міста обумовили серйозні екологічні проблеми – середньорічна концентрація пилу в атмосфері міста перевищує 1,3 ГДК [2].

Пилові забруднення у великих кількостях утворюються на всіх стадіях металургійного виробництва. Виробничий пил являє собою тверді частинки різних речовин розміром від декількох десятків до долів мікрметра, які здатні тривалий час знаходитися в повітрі в завислому стані.

Пилові частинки, що викидаються в атмосферу, мають різний хімічний склад, можуть складатися з органічних і неорганічних сполук. Потрапляючи в атмосферу, частинки пилу зазнають складних трансформацій, що викликані впливом сонячної радіації. Різні хімічні речовини, що входять до складу пилових частинок можуть розкладатися, вступати в реакції з речовинами, що входять до складу повітря, утворювати нові з'єднання. Завдяки цьому вплив пилу на навколишнє середовище та організм людини може посилюватися (ефект синергізму).

Для забезпечення умов екологічної безпеки навколишнього природного середовища вміст пилу в атмосферному повітрі не повинен перевищувати концентрацій, встановлених діючими нормативними документами [3]. Враховуючи те, що головним джерелом пилового забруднення атмосфери в промислових регіонах є металургійні підприємства, основним шляхом забезпечення сучасних стандартів якості атмосферного повітря є очищення викидів за допомогою пиловловлюючого обладнання. Однак більшість металургійних підприємств України були побудовані або реконструйовані за типовими проектами у 30–60-х роках минулого століття без врахування екологічних вимог, і на теперішній день не відповідають сучасним стандартам в галузі охорони навколишнього середовища.

Пиловловлююче обладнання, що застосовується на підприємствах металургійної галузі в Україні, в більшості випадків морально та фізично застаріло і не може забезпечити необхідного ступеня очищення викидів від пилу (навіть у випадку застосування кілька ступеневої

очистки) для дотримання діючих екологічних нормативів в галузі охорони повітряного басейну. Оптимальним рішенням в цієї ситуації була би повна заміна пиловловлюючих апаратів на сучасні, високоефективні пиловловлювачі. Однак в умовах економічної кризи така заміна не є можливою через високу вартість нових установок. Крім того, така модернізація існуючих систем пиловловлення металургійних комбінатів найчастіше ускладнюється відсутністю вільних площ, які є необхідними для розміщення нових пиловловлюючих установок.

Таким чином, металургійні комбінати продовжують експлуатувати застарілі неефективні пиловловлювачі, що призводить до важких екологічних наслідків для навколишнього середовища промислових регіонів.

Враховуючи все вищезазначене, перспективним та економічно доцільним варіантом зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів металургійних виробництв є удосконалення пиловловлюючого обладнання, що використовується на підприємстві.

Зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів металургійних та інших промислових підприємств в атмосферне повітря за рахунок зменшення їхньої кількості, особливо дрібних, найбільш важко вловлюваних фракцій, дасть можливість значно знизити техногенне навантаження на навколишнє середовище та суттєво покращити умови проживання людей на прилеглих територіях.

Література

1. Статистичний збірник “Довкілля України за 2019 рік”. Київ : Державна служба статистики, 2020. 200 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2019 рік. Дніпро, 2020. 321 с.
3. Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27.06.2006. № 309.

Ю.Ю. Дідовець, В.Ю. Колосков,

*Національний університет цивільного захисту України,
sensey-ua@meta.ua, koloskov@nuczu.edu.ua*

Г.М. Колоскова,

*Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”, g.koloskova@khai.edu*

МЕТОДИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил України особливої актуальності набуває завдання забезпечення екологічної безпеки місць зберігання та знешкодження боєприпасів, які вичерпали термін безпечної експлуатації, або ж умови зберігання яких було суттєво порушено. Особливої гостроти це завдання набуває у зв'язку з агресією Російської Федерації на сході України та пов'язаним з нею масштабним забрудненням території нашої держави вибухонебезпечними предметами. Відновлення сільськогосподарських земель та їх наступне використання за призначенням після такого забруднення є неможливим, оскільки залишки вибухових речовин відносяться до найвищих класів небезпеки.

За певних умов вибухові речовини або продукти їх деградації можуть завдяки міграції забруднювати підземні води. Втім, найбільшого забруднення зазнають саме ґрунти. Вплив на ґрунти у місці знешкодження та наступного знищення боєприпасів визначається чинниками вибуху та складається з наступних фізичних та хімічних компонентів [1–7]:

- елементи боєприпасів, які утворюються під час вибухів та можуть розлітатися на достатньо велику відстань та заглиблюватися у ґрунт;
- зміна рельєфу у місцях вибухів з утворенням кратерів або воронок;
- компресійний вплив ударної вибухової хвилі, який змінює густину ґрунту та його структуру;
- забруднення вибуховими речовинами або паливом, які є за своєю природою органічними речовинами,
- забруднення важкими металами;
- забруднення хімічними речовинами, що є складовою частиною заряду боєприпасів.

Слід зазначити, що радіаційне забруднення у випадку знищення боєприпасів вибухом можливе лише у випадку наявності у складі боєприпасів радіоактивних речовин, наприклад, збідненого урану. Наслідком вибуху може стати також непрямий вплив на довкілля через виникнення загоряння трав'яного покриву, або дерев, попередження яких є обов'язковим при підготовці вибуху.

Для відновлення ґрунтів, забруднених внаслідок вибухів, можна запропонувати використання наступних технологій [1]:

- технології цивільного будівництва, зокрема, утворення покривних чи бар'єрних споруд на території місця знищення боєприпасів або полігонів утилізації відходів;
- біотехнології, включаючи біоремедіацію ґрунтів з використанням мікроорганізмів або грибків та фіторемедіацію ґрунтів за допомогою рослин;
- хімічні технології, зокрема, промивання ґрунтів з наступним виділенням розчинених компонентів;
- фізичні технології, які також базуються на промиванні ґрунтів з механічним виділенням невеликих фрагментів боєприпасів;
- теплові технології, зокрема, термічна десорбція органічних вибухових речовин.

Утворення покривних споруд для місць знешкодження та знищення боєприпасів призводить до консервації забруднювачів у ґрунті, при цьому, не заважаючи їх розповсюдженню в товщі землі. Така технологія може бути використана лише як тимчасова.

Біотехнології можуть бути застосовані для видалення з ґрунту забруднень у вигляді органічних вибухонебезпечних та паливних речовин або важких металів [8; 9]. Обов'язковою умовою їх ефективного використання є наявність забруднень у вигляді невеликих за розміром часток. Це є неможливим, наприклад, після знищення боєприпасів з дискретним наповненням (гранули, пластини, тощо). Також погіршують умови роботи біотехнології наслідки компресійного впливу ударної вибухової хвилі, зокрема, ущільнення ґрунту.

Проведення біоремедіації *in situ* (безпосередньо на місці вибуху) для вибухових та паливних речовин є практично неможливим через їх велику стійкість у ґрунті. Водночас достатньо ефективною є біоремедіація *in situ* у вигляді фіторемедіації [10; 11] при видаленні важких металів. Для органічних речовин більш ефективною є біоремедіація *ex situ* (на підготовленому майданчику) з використанням компостування або біокуп [12].

Промивання ґрунту може використовуватися як для видалення шматків забруднюючих речовин, так і для розчинення та виділення з ґрунту їх малих часток. Однак, при цьому властивості ґрунту суттєво погіршуються. Натомість, просіювання ґрунту дозволяє видалити великі шматки забруднюючих речовин.

Термічна десорбція шляхом випалювання забруднюючих речовин може використовуватися як *in situ*, так і *ex situ*, однак суттєвим недоліком такої технології є виділення в атмосферу великих обсягів оксидів азоту, що є продуктами спалювання органічних вибухових та паливних речовин.

Окремо слід відзначити можливість переміщення забрудненого ґрунту на полігон накопичення відходів, однак у цьому випадку за наявності в ґрунті вибухонебезпечних речовин у достатньо великій кількості поводження з ним потребує забезпечення особливих вимог стосовно безпеки транспортування та зберігання.

У окремих випадках за наявності в ґрунті вибухонебезпечних предметів постає завдання їх ідентифікації та видалення до початку процесу відновлення ґрунту. Пошук таких предметів найдоцільніше проводити з використанням дистанційних методів контролю. Для їх нейтралізації (або у певних випадках для доведення їх відсутності) може застосовуватися технологія контрольованого вибуху.

За результатами аналізу вищенаведених технологій у порівнянні з чинниками негативного впливу на ґрунти місця знешкодження та знищення боєприпасів можна зробити висновок про відсутність на сьогоднішній день єдиної технології рекультивації земель подібних об'єктів, яка б дозволила вирішити всі посталі завдання. Необхідним є створення на їх основі єдиного комплексу технологій захисту навколишнього середовища та методики їх застосовування з метою швидкого та ефективного видалення з ґрунтів всіх наявних забруднюючих речовин з урахуванням факторів вибухонебезпеки, яку можуть становити не лише залишки боєприпасів, а й сам забруднений вибуховими речовинами ґрунт.

Література

1. Bulloch G., Green K., Sainsbury M.G., Brockwell J.S., Steeds J.E., Slade N.J. Land Contamination: Technical Guidance on Special Sites: Explosives Manufacturing & Processing Sites. R&D Technical Report P5-042/TR/03. Environment Agency, 2001. 68 p.
2. Guilbaud M. The Environmental Impact of an Explosion. White Paper. Geode, 2020. 43 p.
3. Zwijnenburg W., te Pas K. Amidst the debris. A desktop study on the environmental and public health impact of Syria's conflict. Colophon, 2015. 84 p.
4. Environmental Impact of Munition and Propellant Disposal. Final Report of Task Group AVT-115. Research and Technology Organisation. North Atlantic Treaty Organisation, 2010. 86 p.
5. Hathaway J.E., Rishel J.P., Walsh M.E., Walsh M.R., Taylor S. Explosive particle soil surface dispersion model for detonated military munitions. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2015. Vol. 187, No. 415.
6. Broomandi P., Guney M., Kim J.R., Karaca F. Soil Contamination in Areas Impacted by Military Activities: A Critical Review. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, No. 9002.
7. 2021 BATA Explosions – Equatorial Guinea. Multi-Cluster/Sector Initial Rapid Assessment (MIRA). OCHA, 2021. 14 p.
8. Hawari J, Beaudet S, Halasz A, Thiboutot S, Ampleman G. Microbial degradation of explosives: biotransformation versus mineralization. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2000. Vol. 54, No. 5. Pp. 605–618.

9. Ndibe T., Benjamin B., Eugene W., Usman J. A Review on Biodegradation and Biotransformation of Explosive Chemicals. *European Journal of Engineering and Technology Research*. 2018. Vol. 3, No. 11. Pp. 58–65.
10. Kanwar V.S., Sharma A., Srivastav A.L., Rani L. Phytoremediation of toxic metals present in soil and water environment: a critical review. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. Pp. 44835–44860.
11. Gao J.-j., Peng R.-h., Zhu B., Tian Y.-s., Xu J., Wang B., Fu X.-y., Han H.-j., Wang L.-j., Zhang F.-j., Zhang W.-h., Deng Y.-d., Wan Y., Li Z.-J., Yao Q.-H. Enhanced phytoremediation of TNT and cobalt co-contaminated soil by AfSSB transformed plant. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021. Vol. 220, No. 112407.
12. Doyle R.C., Isbister J.D., Anspach G.L., Kitchens J.F. Composting Explosives. Organics Contaminated Soils. Atlantic Research Corporation, 1986. 198 p.

Є.О. Домарацький, О.П. Козлова,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
jdomar1981@gmail.com, olga.kozlova.ua@ukr.net*

НАСЛІДКИ ПРОЯВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ПОГОДНИХ ЯВИЩ У 2021 РОЦІ ДЛЯ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА, ВИКЛИКАНІ ГЛОБАЛЬНИМ ПОТЕПЛІННЯМ

Зміни клімату останнього часу принесли непередбачувані “сюрпризи” цього року для аграріїв не тільки півдня, а й усієї країни в цілому. За результатами кліматичних трансформацій відбувається і розбалансування усіх природних систем, що призводить до зміни режиму та розподілу випадання опадів, температурних аномалій і збільшення частоти екстремальних явищ (урагани, градобії, повені, посухи, ерозія ґрунтів та ін.). Останні десятиліття на Півдні України характеризувалися істотним підвищенням температурного режиму, зменшенням кількості продуктивних опадів і, як наслідок, почастишали та стали більш пролонгованими у часі ґрунтові та повітряні посухи.

Наслідки зміни клімату для сільського господарства країни в цілому досить складні та неоднозначні. Весна і перша половина літа поточного року стали справжнім випробуванням для більшості аграріїв, в Україні цього аграрного сезону спостерігалася досить нерівномірна метеорологічна ситуація. Так, подекуди за одну-дві доби випало понад 200 мм опадів, при тому, що середньобагаторічна норма їх на півдні не перевищує 300 мм, а на Сумщині і Черкащині навпаки, трималася постійна спекотна погода за відсутності опадів взагалі більше 40 днів. Розроблені раніше науковцями рекомендації із зональних технологій вирощування основних польових культур внаслідок таких змін погодних умов виявилися застарілими, а інколи і

малоефективними. Такі “виклики” постійно спонукають рослинників до певної оптимізації та вдосконалення технологічних схем вирощування сільськогосподарських культур.

М'який температурний режим зимового періоду кінця 2020 – початку 2021 року з періодичним сніговим покривом можна класифікувати як добрий для перезимівлі озимини. Початок весни був типовим за метеоумовами для регіону, температурний режим не мав істотних відхилень від середньобагаторічних значень, проте, вже починаючи із другої половини квітня спостерігалось істотне випадіння дощів на більшості території країни. Так погодна ситуація мала позитивний вплив на ріст і розвиток озимих зернових, проте створювала складнощі з проведенням посівних робіт пізніх ярих культур. Рясні і часті опади на фоні знижених добових температур були запорукою доброго розвитку патогенної мікрофлори на посівах зернових культур.

Погодні умови цієї весни були майже ідеальними для розвитку патогенної мікрофлори. Часті опади стали також на заваді своєчасної фунгіцидної обробки посівів. Відповідно, більшість технологічних схем були порушені: за необхідності мінімально двох весняних обробітків рослин фунгіцидами – було проведено одну на більш пізніх етапах органогенезу або невчасно, інколи такий захист був відсутнім взагалі. Застосування у цей період ефективних фунгіцидів з тривалим терміном захисту дозволяє уникнути втрати продуктивних стебел під час кушіння та втрати активної поверхні вегетативної маси рослин у період трубкування і колосіння.

Часті та інтенсивні опади викликали складнощі із внесенням гербіцидів на полях, що також дало поштовх до інтенсивного розвитку бур'янів. В подальшому все це відобразилося на зниженні потенціалу всіх агроценозів. Взагалі така погода мала позитивний вплив на кінцевий результат, проте не усюди була можливість нормально провести збирання зернових. Вегетаційний період рослин було пролонговано, збиральна кампанія на півдні проходила до 20 липня, що для даного регіону не є типовим (в більшості випадків до 10 липня вже закінчували жнивувати). Мали місце випадки, коли інтенсивні опади не дали змоги провести збирання зернових, зерно проростало у колосі.

Частина сортів зернових культур виявилися “проблемними” і не витримали умов, що склалися цього року. Більшість агропідприємств в незрозумітих умовах роблять “ставку” на сорти напівінтенсивного типу, які здатні формувати більш стабільну урожайність в складних умовах жорсткого ГТК півдня. Ці сорти є більш посухостійкими у порівнянні із сортами інтенсивного типу. В результаті таких умов зволоження і на високих агрофонах, де вносилися підвищені норми мінеральних добрив, було зафіксовано потужний розвиток вегетативної

маси. Потужні зливи до 200 мм за добу на півдні Херсонської області стали причиною формування на полі “озер”, що покривали практично усі рослини. Результатом цього стало масове вилягання посівів, проростання зерна у колосі, деякі площі були нажалі непридатними до збирання.

Щодо ранніх ярих зернових культур, то проблеми озимих зернових були типовими і для цих культур. Не все ідеально склалося і для кукурудзи. На початку вегетації у першій декаді червня потужний циклон зі зливами і подекуди градом призвів до часткового пошкодження сходів цієї культури на окремих площах південної і центральної частини України. Високий рівень ґрунтового зволоження безумовно мав позитивний вплив на ростові процеси кукурудзи, проте така погода принесла і доволі “неочікувані” проблеми. Особливо це стосується високого рівня забур’яненості посівів. Рослини, особливо на початкових етапах росту і розвитку, не здатні конкурувати із бур’янами. Інтенсивний розвиток їх був обумовлений розвитком “другої хвилі” під впливом постійного зволоження і в тих господарствах, де ґрунтові гербіциди не вносилися, або були промиті в нижчі шари ґрунту.

І на останок, дещо про соняшник. В цілому, погодно-кліматичні умови цього року можна вважати добрими для вегетації цієї культури, проте і з ним не було усе так “гладко”. В першу чергу потужні опади вплинули на строки сівби. В багатьох господарствах тривалий час не могли зайти у поле і розпочати посів, на півдні було відмічено сівбу навіть наприкінці червня – початку липня. Зустрічаються випадки, де рослини соняшника знаходяться на початку цвітіння, а на деяких полях тільки отримують сходи. Надранні посіви, які було висіяно в першій декаді квітня потерпають від забур’яненості в силу вище описаних причин як і на кукурудзі. Інтенсивне зволоження першої половини вегетації рослин сприяло швидкому і потужному нагромадженню біомаси, рослини розвивали гіпертрофований листовий апарат. Хоча ми розуміємо, що чим більше листовий апарат і триваліший період його роботи, тим краще проходять процеси фотосинтезу і нагромадження органічної речовини, проте це не завжди так. Є велика кількість досліджень науковців, які наголошують на тому, що є певний оптимум, а гіпертрофія листа – не є позитивним явищем. До того ж сформована коренева система займає переважно верхні яруси ґрунту, такі посіви мають знижений рівень посухостійкості, відповідно погано витримують прояв високих температур і коротких періодів посухи.

Порушення технологій вирощування соняшнику в аспекті фунгіцидного захисту рослин призвели до масового розповсюдження хвороб. Особливо масовими цього року вже можна назвати септоріоз та пероноспороз, фомопсис є чи не найпоширенішою проблемою цього

сезону на всій території України. Шкодочинність цього захворювання полягає не тільки у прямих втратах врожаю від надламання уражених стебел і вилягання рослин, внаслідок поживного дисбалансу, у зниженні посівних якостей та погіршенні товарних властивостей насіння: маса 1000 насінин зменшується в 1,5–2 рази, олійність знижується на 4,5 %, змінюється жирно-кислотний склад олії – при вирощуванні високо-олеїнових гібридів, зменшується кількість олеїнової кислоти (з 87 до 64 %). Втрати врожаю, в залежності від періоду зараження, можуть коливатися в межах 20–100 %.

Які ми винесли уроки із цьогорічної ситуації?

По-перше: ні в якому разі не можна спрощувати технологічні схеми вирощування польових культур в аспектах захисту від шкідників і патогенної мікрофлори. Несвоєчасне внесення фунгіцидів, перенесення обробіток на більш пізні стадії розвитку рослин або навіть виключення з технології вирощування хоча б однієї обробки препаратами не виправить ситуацію із станом розвитку патогенів в подальшому. Внесення таких хімічних речовин безумовно несе додаткові витрати, збільшуючи при цьому “бюджет” технології вирощування, проте приріст врожайності основної культури обов’язково буде перевищувати такі вкладення. Обов’язково дотримуватися норм, доз і регламентів внесення препаратів.

По-друге: в цілому недооціненим є напрямок біологічного захисту рослин. Є ціла низка препаратів як вітчизняного так і зарубіжного виробництва комбінованої дії. Ці речовини активізують процеси імунomodulaції рослин, зокрема, стимуляції стійкості до біотичних і абіотичних стресів, що в свою чергу сприяє реалізації імунного і продукційного потенціалу рослин. Такі препарати містять окрім необхідних рослинам мікроелементів в хелатній формі, стимуляторів ростових процесів, а також спори і клітини культур-продуцентів з роду *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas*, *Trichoderma* та ін. Їх метаболітний комплекс слугує обмежуючим фактором розвитку грибних та бактеріальних інфекцій. Дії таких препаратів не будуть “миттєвими”, як того ми спостерігаємо від внесення хімічних речовин, проте вони є пролонгованими у часі. Як ми знаємо, що захворювання краще попередити, аніж його лікувати. До того ж вони є більш дешевшими у порівнянні із хімічними агентами.

По-третє: захоплення найбільш популярними культурами, що несуть більший економічний зиск призвело до розбалансування сівозмін, цей процес набув масштабності по усій території України. Роль сівозміни в багатьох випадках звели нанівець. До вирішення цього питання необхідно підходити більш фундаментально і розраховувати економіку не тільки тієї чи іншої технології вирощування польової культури, а сівозміни в цілому. Такий підхід дасть змогу врахувати всі фактори, що будуть впливати на прибуток господарства не порушуючи законів агрономії.

*К.О. Домбровський, О.Ф. Рильський,
Запорізький національний університет,
dombrov1717@ukr.net*

РОЗВИТОК СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ МІКРОВОДОРОСТЕЙ (*CYANOPHYTA*) ТА ПРОЦЕС ЕВТРОФІКАЦІЇ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

Водосховища України характеризуються процесами евтрофікації й органічного забруднення, процесами токсифікації, закислення і термофікації.

Використання застарілих і неефективних систем водовідведення та водоочистки, скидання забруднених вод у річку Дніпро (більше 400 млн. м³ на рік), систематичне забруднення ріки каналізаційно-поверхневими стоками урбоєкосистем призводить до погіршення якості води практично за всіма гідрофізичними, гідрохімічними, гідробіологічними та санітарно-гігієнічними показниками [1]. Таким чином, очисні споруди на даний час вже не спроможні ліквідувати такі наслідки антропогенної діяльності людини.

В результаті евтрофікації водосховищ (“цвітіння” води) – різкого підвищення біологічної продуктивності синьо-зелених водоростей, що обумовлено накопиченням у водній масі сполук біогенних речовин погіршується якість та властивості води, це призводить до негативних наслідків для всієї екосистеми водойми. Концентрація біогенних речовин (азоту амонійного, фосфатів) у поверхневих водах ріки Дніпро, за даними [2], зросла у 6,4 рази.

Тривале підсилення евтрофікації водоймищ дніпровського каскаду сприяє збільшенню концентрації біогенних елементів, домінуванню в фітопланктоні синьо-зелених водоростей, зниженню прозорості, зростанню вмісту органічної речовини, значному погіршенню водної екосистеми та зниженню біопродуктивності Дніпра [1].

За звичай “цвітіння” води спостерігається у серпні – вересні, але в залежності від погодних та гідрологічних умов може реєструватись з кінця травня до глибокої осені [3].

В останнє десятиліття в Україні розвиток синьо-зелених водоростей до ступеня “цвітіння” реєстрували у дніпровських водосховищах, водоймах Сумської, Харківської, Житомирської областей, водоймах-охолоджувачах АЕС, оз. Сасик, озерах Києва, Криму та українського Придунав’я, у Тилігульському, Хаджибейському та інших лиманах Чорного моря [4]. У затоках, мілководних зонах водосховищ Дніпра та придунайських озерах, явище “цвітіння” води відбувається кожного року, зокрема в 2015–2017 рр. інтенсивність “цвітіння” суттєво збільшилось [5].

Дослідження фітопланктону проводились на двох ділянках у верхів'ї Каховського водосховища (район Вознесенівського ринка) та у Запорізькому водосховищі (затока Вільна) протягом серпня-вересня 2020 року.

Для визначення структурних характеристик фітопланктону відбирали проби води об'ємом 500 мл. Проби фіксували 40 %-м формальдегідом у співвідношенні 1:100. Згущення проб проводили методом седиментації та опрацьовували упродовж тижня. Обрахунок чисельності фітопланктону виконували на 1 дм³ води за загальноприйнятою методикою [6].

Одержані результати показали, що в період досліджень у прибережній мілководній ділянці верхів'я Каховського водосховища та у Запорізькому водосховищі спостерігалось інтенсивне “цвітіння” води представниками *Cyanoprokaryota*. Синьо-зелені водорості досліджених ділянок водосховищ були представлені 5 видами. В пробах домінували основні збудники “цвітіння” води – *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *M. wesenbergii* (Komárek) Komárek і *M. flos-aquae* (Wittr.) Kirch., таблиця.

Чисельність синьо-зелених водоростей у верхів'ї Каховського водосховища впродовж періоду дослідження коливалась від 97,265 млн. кл/дм³ до 193,5 млн. кл/дм³. Кількісні показники розвитку синьо-зелених водоростей у Запорізькому водосховищі коливались у межах 6,66–69,52 млн. кл/дм³.

За даними ВОЗ відомо, що концентрацію синьо-зелених водоростей в 20 млн. кл/дм³ слід розглядати, як сигнал виникнення токсичності, який представляє загрозу для здоров'я, рівень в 50–100 млн. кл/дм³ орієнтовно свідчить про помірну небезпеку використання вод у рекреаційних цілях, при щільності водоростей більше 100 млн. кл/дм³ – водойми не рекомендується використовувати для питного водопостачання [7].

Таблиця

Видовий склад та чисельність (млн. кл/дм³)
синьо-зелених водоростей, що викликають “цвітіння” води
в деяких дніпровських водосховищах

Види водоростей	Водосховище	
	Каховське	Запорізьке
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	6,37–137,7	15,18–60,8
<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek	17,15–28,35	1,35–12,96
<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittr.) Kirch.	12,15	0,045–6,45
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs.	0,49	0,09–0,24
<i>Anabaena flos-aquae</i> Bréb.	–	0,06–0,32

За результатами наших досліджень щільність синьо-зелених водоростей більше 100 млн. кл/дм³ було виявлено одноразово у верхів'ї Каховського водосховища у першій декаді вересня 2020 року. Концентрацію водоростей в 50–100 млн. кл/дм³ у досліджених водосховищах виявляли у 33 % проаналізованих проб фітопланктону.

Для попередження негативних наслідків “цвітіння” води і ризику токсифікації водойм необхідно регулярно здійснювати в них якісний та кількісний аналіз альгофлори, виявляти потенційно-токсичні види синьо-зелених водоростей. Також необхідний регулярний моніторинг токсичності води на водозаборах за допомогою відомих методів біотестування.

Література

1. Пічура В.І., Потравка Л.О. Екологічний стан басейну ріки Дніпро та удосконалення механізму організації природокористування на водозбірній території. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. № 1. С. 170–200.
2. Пічура В.І. Просторово-часові тенденції зміни трофічного стану водосховищ річки Дніпро. *Вісник НУВГП*. Випуск 4(76). С. 3–21.
3. Ястремский В.В. Динамика интенсивности “цветения” воды синезелеными водорослями в Чудско-Псковском озере. Тез. докл. IV Междунар. конф. “Современные проблемы гидроэкологии”. (С.-Петербург, 11–15 октября 2010). СПб., 2010. С. 216.
4. Кирпенко Н.И., Крот Ю.Г., Усенко О.М. “Цветение” поверхностных вод – фундаментальные и прикладные аспекты. *Гидробиол. журн.* 2018. № 6. Т. 54. С. 18–34.
5. Вишневський В.І., Шевчук С.А. Використання даних дистанційного зондування Землі у дослідженнях водних об'єктів України. К.: Інтерпрес, 2018. 116 с.
6. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка. Київ: Логос, 2006. 408 с.
7. Toxic Cyanobacteria in Water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Ed. by I. Chorus, J. Bartram. London: E & FN Spoon on behalf of the World Health Organization, 1999. 416 p.

С.А. Дривицький,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
OleksandraKlymchuk@gmail.com*

РОЛЬ ОБРОБКИ СХОДІВ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ВИРОЩУВАННІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ

На сьогоднішній день актуальними є дослідження з обробки регуляторів росту не тільки насіння, але й сходів деревних порід. Так, для обприскування надземної частини сіянців рекомендовані НОК, ІОК,

лентехнін, гіберелін (по 100 мг/л), ПАБК (100–200 мг/л) [1]. Дослід щодо обробки сходів 1-річних сіянців сосни звичайної і 2-річних сіянців ялини європейської у теплиці з поліетиленовим покриттям продемонстрував, що обприскування сіянців у середині вегетаційного періоду похідними фумара (Р–14 і Р–19) у концентраціях $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-3}$ % позитивно вплинуло на їх ріст [2]. Особливий інтерес у цьому досліді мають результати впливу такої обробки на масу коріння в сосни (перевищення 24–28 % порівняно з контрольним варіантом).

Надземну обробку сіянців ялини європейської другого року вирощування проводили шляхом обприскування водними розчинами фумара і гіберелової кислоти (ГК) [3]. Спостереження за їх ростом вели протягом двох вегетаційних періодів. Ефект обробки регуляторами росту виявився лише на другий рік після обробки. Ріст саджанців після обробки фумаром ($1 \cdot 10^{-3}$ %) перевищував контроль на 23 % за висотою, за приростом у 2 рази, за масою стовбурців і хвої, на 60 і 49 % відповідно. Обробка фумаром перевершувала ГК за стимуляцією розвитку кореневої системи, росту у висоту й накопичення біомаси.

Ефективною виявилася обробка сходів однорічних сіянців сосни ПАБК у період вегетації [4]. У теплиці з поліетиленовим покриттям обприскували сходи сосни в період інтенсивного росту (червень) водними розчинами полістимуліна (ПСН), ПАБК, гіберелінової кислоти (ГК), гетероауксина (ГА) з розрахунку 100 мл на 1 м². Порівняно з ГК і ГА, ПАБК більшою мірою стимулювала ріст кореневої системи і накопичення біомаси. Оптимальна концентрація ПАБК становила $1 \cdot 10^{-7}$ – 10^{-5} %.

Позитивні результати одержано при надземній обробці крезацином сіянців ялини другого року вирощування [5]. Найкращі результати отримані при концентрації крезацина $1 \cdot 10^{-4}$ і $1 \cdot 10^{-3}$ %. У цих варіантах сіянці відрізнялися інтенсивнішим накопиченням біомаси: до кінця другого року – на 35 і 86 %, третього – на 47 і 54 %. Вихід стандартних сіянців збільшився в середньому на 34 %.

При обробці сходів крезацином однолітніх сіянців ялини в теплиці в середині першого вегетаційного періоду. Найкращі результати отримані при концентрації препарату $1 \cdot 10^{-3}$ %. До кінця другого року сіянці ялини досягли висоти 17–18 см при 15 см на контролі, а їх діаметр і біомаса виявилися більшими на 20 і 46 %. Вихід стандартних сіянців порівняно з контрольним варіантом збільшився на 35 %.

Отже, надземна обробка (обприскування) сіянців хвойних порід водними розчинами регуляторів росту сприяє інтенсифікації їх росту.

Література

1. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / под ред. А.Р. Родина. М. : ВО "Агропромиздат", 1989. С.45–48.

2. Смигунова Т.С., Чупахина П.А. Предпосевная обработка семян сосны обыкновенной ростовыми веществами. Деп. в ЦБНТИлесхоз, № 733. АК 88. Воронеж, 1988.
3. Регулятори росту рослин у землеробстві : зб. наук. Праць. Київ, 1998. 143 с.
4. Сатдииков Р.Г., Шакиров Ф.Р., Махмудов А.Ф. Применение креацина в качестве адаптогена при переборске семян сосны обыкновенной. Материалы науч.-практ. конф. Йошкар-Ола, 2002. С. 154–155.
5. Пентелькин С.К., Пентелькина Н.В. Крезацин для лесных питомников. *Лесное хозяйство*. 2000. № 2. С. 29–31.

О.А. Дюдяєва, А.С. Довбня,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
dyudyaeva.olga@gmail.com*

ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО ПІДХОДУ ПРИ СТВОРЕННІ РЕГІОНАЛЬНИХ ОБ'ЄДНАНЬ ВИРОБНИКІВ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Динамічний розвиток та екологізація сільськогосподарського ринку, підвищення екологічної свідомості суспільства спонукали перехід на удосконалення ринкових механізмів господарювання та створення сприятливого бізнес-клімату. Впровадження нової моделі економічного управління, підтримка державою агровиробників стали суттєвими факторами підвищення конкурентоспроможності вітчизняної економіки.

На перше місце виходить співпраця компаній та організацій, діяльність яких об'єднує декілька напрямків: агровиробництво, переробна галузь, наука, освіта, транспорт, сфера послуг і розваг, та передбачає використання кластерної моделі управління.

Кластер – це добровільне об'єднання організацій та компаній у певній сфері підприємництва, пов'язаних між собою технологічним ланцюгом і, як правило, одною з основних ознак є географічна близькість.

Особливо це актуально з ростом попиту на органічну сільськогосподарську продукцію.

Сьогодні розвиток вітчизняної агропромислової галузі, в тому числі органічне виробництво, визначено як один з пріоритетних напрямків розвитку національної економіки. Але, на жаль, на фоні зростання попиту зовнішнього та внутрішнього споживчого ринку, ринок органічної продукції в Україні розвивається ще досить повільно.

Кількість операторів цього сегменту вітчизняного ринку (станом на 01.01.2020 р. нараховувалось 617 операторів, з яких 470 – виробники сільськогосподарської продукції) не в змозі забезпечити потреби споживачів. Причому, продукція приватних домогосподарств, що

виробляється за органічними технологіями, через відсутність належної інфраструктури та дієвих механізмів функціонування ринку не потрапляє до споживачів.

Досвід європейських та провідних країн світу підтверджує, що вирішення даної проблеми можливо через створення регіональних сільськогосподарських кластерів. Практикою доведено обґрунтованість та ефективність створення кластерів за участю виробників органічної продукції. Такі кластери сприяють розвитку регіонів, роблять бізнес більш конкурентоспроможним. Саме сільськогосподарські кластери в багатьох країнах світу є інструментом підвищення привабливості регіону, як на місцевому, так і регіональному та міжнародному рівнях [1].

Кластеризація аграрного сектору в Європейському Союзі відбувається завдяки підтримці урядів окремих країн-членів ЄС через дотації та місцеві та державні програми. Прикладом одної з таких програм для розвитку кластерів є програма COSME. Це грантова програма ЄС з бюджетом 2,3 млрд. євро реалізовувалась протягом 2014–2020 рр. (для українських учасників доступно 900,0 млн. євро) була направлена на створення сприятливих умов для розвитку конкурентоспроможності малих та середніх підприємств. Приєднання України до COSME дозволило залучити європейські кошти у вигляді грантів на фінансування проектів, які підтримують експортну та інноваційну діяльність МСБ. Програма COSME підтримувала три діючі напрямки в Україні: покращення доступу до ринків; покращення умов для підвищення конкурентоспроможності та стабільності підприємств; сприяння розвитку підприємництва та підприємницької культури.

Ще один корисний інструмент для українських кластерів – Європейська платформа колаборації кластерів (European Cluster Collaboration Platform). Це електронний інформаційний ресурс, який дозволяє представникам кластерів з усієї Європи і партнерів Європейського Союзу контактувати між собою та обмінюватись досвідом.

Процес децентралізації та формування нових територіальних громад в Україні сприяє поліпшенню умов щодо створення кластерів, особливо в сільських територіях.

Прикладом вирішення нагальних питань на локальному або регіональному рівні є Німеччина. Принцип субсидіарності, де будь-яку проблему треба спочатку спробувати вирішити на місцевому рівні, якщо це можливо, і тільки, коли це неможливо, має втручатись більш високий рівень управління держави. Така модель взаємовідносин працює вже протягом шестидесяти років.

Кластерна модель для розвитку конкурентоспроможності територій застосовується в більшості країн-членів ЄС. Бізнес тісно співпрацює між собою, науковими інституціями, місцевими органами влади. Діяльність

кластерів направлена на виявлення сильних сторін та їх подальшим розвитком, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності окремих регіонів цих країн. Розпочатий процес децентралізації надає шанс Україні, як аграрній країні, піти таким же шляхом та є хорошим початком для створення кластерів.

Поєднання в кластері представників різних сфер діяльності, які рівні в ланцюгу доданої вартості, дозволяє розвиватися учасникам кластеру за рахунок доданої вартості і, по великому рахунку, не залежати від підтримки держави. Кластерні об'єднання мінімізують ризики, збільшують прибутковість учасників кластеру, і, в тому числі, сприяють інноваційному розвитку підприємств, підвищенню їх конкурентоспроможності [2]. Для України та Херсонщини, зокрема, створення аграрних кластерів – це й можливість конкурувати з великим агрохолдингом.

Сьогодні Херсонщина відома своєю сільськогосподарською продукцією, вирощуванням зернових та зернобобових, овочевих та баштаних культур, є лідером по виробництву плодоовочевої продукції в Україні та експорту органічної продукції [3–6]. Це і є та точка росту та концентрація бізнесу, яка, за Майклом Портером, називається кластером.

Незважаючи на проблеми й труднощі, які переживає Україна в останні роки, процес кластеризації проходить досить динамічно, що дає надію на успіх. Провідні економісти аналізуючи процес кластеризації в Україні за останнє десятиріччя відзначають, що слід враховувати, що цей важливий компонент соціально-економічного розвитку країни відбувається за рамками Державного бюджету [7]. У той же час світова практика свідчить про те, що державна підтримка кластерних ініціатив, особливо на стартовому етапі формування кластерів, дає великий економічний ефект і швидко окупність державних витрат. Крім того, серед регіонів, що змогли б досягти успіхів у формуванні кластерних об'єднань, однозначно можна розглядати й Херсонську область.

Література

1. Брюховецького І.М., Жмайлова В.М., Маслака О.М. Організаційно-економічні аспекти сталого розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: монографія. Суми, 2015. 322 с.
2. Маслак О.М., Гужвенко С.М. Створення регіональних органічних сільськогосподарських кластерів в Україні. *Інфраструктура ринку*. Вип. 6. 2017. С. 63–67.
3. Дюдяєва О.А., Брус Д.С., Петухов М.О. Сучасні реалії органічного землеробства в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2016. Вип. 96. 145–150.
4. Dyudyaieva O., Kirilov Yu., Neznamov S. Prospects of organic agriculture as “Niche” domestic products. [*Recirculating Aquaculture Systems (RAS): Life Science and Technologies*]. Daugavpils (Latvia) : Academic press “Saule”. 2017. 22–23.

5. Denys Breus, Olga Dudyaeva, Olga Yevtushenko, Svetlana Skok (2018). Organic agriculture as a component of the sustainable development of the Kherson region (Ukraine). 18 th International multidisciplinary scientific geoconference sgem 2018. Vol. 18. Issue 5.2. 691–698.
6. Офіційний сай Органік в Україні. URL: <http://organic.com.ua>.
7. Борисова І.С. Організація агропромислової кластеризації виробництв і територій. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки*. 2011. № 1. С. 45–52.

*О.В. Єгорова, І.В. Абраменко, А.О. Парфенюк,
Черкаський державний технологічний університет,
ok.yehorova@chdtu.edu.ua*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН МАЛИХ РІЧОК ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сьогоднішній день використання річкових екосистем продовжує носити екстенсивний, руйнівний для них характер. Даний вплив проявляється у освоєнні людиною річкової долини та розорення прибережної ділянки, зокрема вирубка лісів, розораність, житлова чи промислова забудова берегової лінії, а також у збільшенні надходження забруднень у річку, руйнуванні русла річки (дамби, намівні береги, штучна зміна русла). Цим самим басейни малих річок практично позбавляють природних біофільтрів. Їх водозбори або розорані майже до урізу води, або нищівно експлуатуються іншими способами, що призводить до майже безперешкодного потрапляння поверхневого стоку безпосередньо до русла [1–4].

Практично кожен вид господарської діяльності в басейні малої річки при технологіях, що сьогодні використовуються, веде до надходження у річку надлишкової кількості забруднюючих компонентів (хімічних сполук різного складу, як органічного так і неорганічного). При цьому страждає ланцюг хімічних та біологічних перетворень, що відповідно чинить прямий вплив на видове різноманіття, сприяє зниження стійкості екосистем та веде до її деградації, втрату водності річки, заболоченню її заплав і русел, скороченню довжини малих річок, або навіть повному зникненню [5].

З метою дослідження антропогенного навантаження на малі річки, було обрано досліджуваний тест-об'єкт – річку Сріблянка Смілянського району Черкаської області. Існуюче антропогенне навантаження на р. Сріблянка в даний час пов'язане зі скиданням стічних вод, з поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь та урбанізованих територій. Зокрема, поблизу басейну річки розташовані такі

підприємства як птахофабрика Агро-Рось “Золоте курча” (с. Балаклея, Смілянський район), кондитерська Фабрика “Меркурій” (с. Балаклея, Смілянський район), селянське (фермерське) господарство “Агро Рось” (м. Сміла), ТОВ “Агрохімпродукт” (м. Сміла), “Смілянська Агрохімічна Компанія” (м. Сміла).

Річка Сріблянка відноситься до рибогосподарських водойм і категорії малих річок. Характерні гідроморфометричні параметри річки становлять: ширина – до 10 м, глибина – 0,6–0,9 м, швидкість течії – 0,015–0,025 м/с. На ділянці до м. Сміли р. Сріблянка має переважно струмкоподібний вигляд з суттєвою швидкістю течії. Дані систематичних натурних спостережень за якістю води р. Сріблянка відсутні.

Оцінка рівня забруднення поверхневих вод р. Сріблянка проведена на основі затверджених в Україні критеріїв оцінки показників якості води і нормативів хімічних речовин у воді рибогосподарських водних об’єктів. З метою оцінки рівня забруднення поверхневих вод в рамках роботи виконаний аналіз відібраних проб води. Точки відбору проб води були вибрані з урахуванням напрямів поверхневого стоку від джерел впливу по лініях зниження в рельєфі до русла р. Сріблянка. Дослідження проводилось на трьох дослідних створах, розташування яких зображено на рисунку 1.

Результати досліджень величини водневого показника на трьох контрольних створах у осінньо-весняний період показала, що водойма має рН в межах 5,95–6,35 відповідно і відноситься до слабкокислих водойм (від 4,00 до 6,50 рН), що не відповідає вимогам для водних об’єктів рибогосподарського значення (від 6,00 до 9,00 рН).

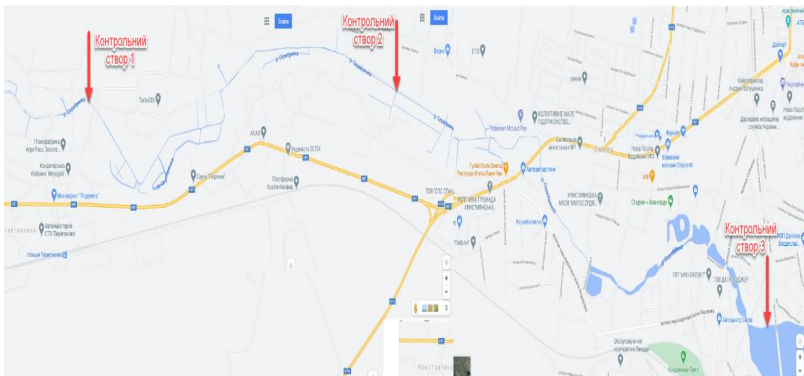


Рис. 1. Схема відбору проб води з річки Сріблянка:
контрольний створ 1 – 49.230459, 31.767239; контрольний створ 2 – 49.230865, 31.817182; контрольний створ 3 – 49.217704, 31.876360

Результати дослідження річки Сріблянка у осінній період показали низький рівень розчиненого кисню у водоймі на всіх трьох створах – 5,05–5,65 мг/дм³, ступінь насичення відповідно коливається в межах 39,4–42,5 %, що характеризує дану річку як “брудну”, V класу якості, а з точки зору рибного господарства означає “замор”. Наявні концентрації розчиненого кисню у воді свідчать про інтенсивність біологічних процесів у водоймі, переважання процесів деструкції органічної речовини, надходженням великої кількості забруднювачів разом із дощовими водами з затоплених полів. Зниження концентрації розчиненого кисню викликає масову загибель гідробіонтів.

Відповідно до значень величин загальної мінералізації (307–738 мг/дм³) річка Сріблянка – прісний водотік з найбільшими її значеннями (738 мг/дм³) на контрольному створі № 1 поблизу двох великих підприємств – Агро-Рось “Золоте курча” (с. Балаклея, Смілянський район) та кондитерської фабрики “Меркурій” (с. Балаклея, Смілянський район), як результат впливу скидів неочищених і недостатньо очищених стічних вод. Зміст і співвідношення макрокомпонентів, що характеризують мінералізацію, визначається, перш за все, структурними особливостями порід берегової зони і породами дна водотока, а також характером техногенного впливу на річку. Відповідно зі зростанням мінералізації змінюється і жорсткість води. На верхній ділянці річки вода характеризується як жорстка (6,0–8,6 мг-екв/дм³), на середньому створі № 2 в районі нижче скидів стоків – переходить в розряд дуже жорсткою (11,0–13,0 мг-екв/дм³). У житловій частині – створ № 2 вода пом’якшується до 4,6–6,8 мг-екв/дм³ за рахунок розведення стоку побутово-господарськими стоками.

Серед розчинених речовин спостерігалось збільшення вмісту сульфатів та хлоридів. Значення вмісту хлоридів коливається в межах від 64,80 до 45,95 мг/дм³ для першого створу, що є найвищим значенням серед досліджуваних створів, однак знаходиться в межах норми. Якість води відповідає II класу, “добра” за станом, “чиста” за ступенем чистоти. Дослідження показали, що мінливість біогенних елементів у річковій воді має чітко виражений сезонний характер і залежить від величини водного стоку та розвитку гідробіологічних процесів. Зміна вмісту у воді мінеральних форм азоту (нітритний, нітратний і амонійний азот) носить досить складний характер. Високий вміст азотистих сполук майже у 2 рази на створі 1 та 2 – результат постійного їх надходження в річку зі стічними водами точкових і дифузних джерел.

Для покращення стану водних ресурсів та вирішення питання щодо зменшення скиду забруднюючих речовин у водні об’єкти області, рекомендовано суб’єктам господарювання при отриманні дозволів на спеціальне водокористування розробляються заходи по охороні і раціональному використанню вод.

Література

1. Мороз А.В. Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.08. НАН України. Інститут відновлювальної енергетики. Київ, 2015.
2. Третяк С.К. Моніторинг гідрографічних об'єктів засобами дистанційного зондування землі та геоінформаційних технологій : дис. ... канд. техн. наук : 05.24.01. НУ "Львівська політехніка". Львів, 2018. С. 133–137.
3. Вишневський В.І. Про стан малих річок України. *Меліорація і водне господарство*. Харків, 2014. Вип. 80. С. 47–58.
4. Кулик В.І. Попередній звіт по обстеженню водоносного горизонту Стрийського родовища прісних підземних вод (Семигинівська ділянка) з метою розробки комплексу заходів їх охорони в 2011 р. ЛГРЕ. Львів, 2011. 18 с.
5. Левківський С.С., Падун М.М. Рациональне використання і охорона водних ресурсів : навч. посіб. Київ : Либідь, 2006. 60 с.

Д.Є. Жаврида, Н.О. Риженко,

*ДЗ "Державна екологічна академія післядипломної
освіти та управління",*

*Обухівська районна державна адміністрація Київської області,
ekoziem_obuh_rda@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИХ СИСТЕМ ОБУХІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Обухівський район Київської області характеризується значним техногенним та демографічним навантаженням на територію [1; 5; 6].

Згідно із стратегічною екологічною оцінкою Програми соціально-економічного та культурного розвитку Обухівської міської об'єднаної територіальної громади на 2021 рік, на території Обухівського району Київської області Трипільська ТЕС (м. Українка) та полігон твердих побутових відходів № 5 ПАТ "Київспецтранс" (с. Підгірці) включені до "Переліку екологічно-небезпечних об'єктів України".

Відомо, що основу промислового потенціалу регіону становлять підприємства електроенергетики. Загальнодержавне значення має Трипільська ТЕС ПАТ "Центренерго". В той же час вона є одним з найбільших забруднювачів атмосферного повітря. На її території знаходиться золовідвал, на якому налічується понад 20 мільйонів тон відходів продуктів згорання, що призводить до запилення прилеглих територій міста Українки та села Трипілья, та більш глобального забруднення атмосфери та біосфери, міграції шкідливих речовин в екосистемах, негативному впливу на біоценоз та здоров'я людини.

Особливої уваги потребують катастрофічні наслідки техногенної діяльності полігону ТПВ № 5 в с. Підгірці: забруднення повітря

токсичними аерополітантами, витікання фільтрату у ґрунт та забруднення ним підземних вод. З поверхневим і ґрунтовим стоком фільтрат поступає у водні об'єкти, що призводить до глобального забруднення гідросфери. Ще один екологічний ризик, що може призвести до значних негативних наслідків, збитків та жертв це утворення біогазу в результаті біохімічних процесів. Полігон введено в дію 1986 року, коли внаслідок Чорнобильської катастрофи терміново було потрібно вибрати місце для складування листя, що містило радіоактивні елементи. Його площа 63,7 га. За час експлуатації полігону з 1986 р. в нижніх частинах двох карт та в озерах-накопичувачах накопичено близько 600 тис. м³ фільтрату. Проектний обсяг видалення відходів – 39,4 млн. м³. Проблема відведення, відбору та повного знешкодження дренажних стічних вод, що утворюються на звалищах твердих відходів, та негативно впливають на якість поверхневих і підземних вод є надзвичайно актуальною для Обухівського району [4; 5].

Природною основою території Обухівщини є її водно-ресурсний потенціал. Річкова мережа району належить до басейну річки Дніпро. На території Козинської селищної, Трипільської, Халеп'янської, Витачівської сільських рад та Української міської ради розташоване Канівське водосховище, загальною площею 5377, 01 га, об'ємом 376, 39 млн. м³ [4]. Зміна інженерної інфраструктури, пов'язана з інтенсивною забудовою територій, призвела до різкого зростання антропогенного навантаження на річкові екосистеми, внаслідок чого погіршився екологічний стан водних об'єктів. Господарський комплекс Обухівського району розвивався без урахування екологічних наслідків, що призвело до концентрації в окремих населених пунктах промислового та сільськогосподарського виробництва, яке інтенсивно використовує і забруднює водні ресурси [2]. Так, за інформацією, розміщеною на офіційній вебсторінці Міндовкілля, за результатами дослідження проб води, взятих у жовтні 2020 року з Дніпра та його приток (27 проб води та 5 проб риби), виявлено 161 забруднювач, в тому числі і токсичні метали. Дослідження показало суттєві перевищення дозволених концентрацій цинку та міді. У воді Дніпра та його приток знайдено високі концентрації пестицидів, що несе серйозну екологічну загрозу для річкового басейну Дніпра. Суттєво перевищено вміст гербіциду атразину – забороненого в ЄС з 2004 року, тербутилазіну, нікосульфрону, інсектициду фіпронілу, фунгіциду карбендазіму. Заслуговують на увагу результати дослідження проб гідробіонтів, зокрема риб, басейну р. Дніпро [3]. Для дослідження взяли 5 проб у різних локаціях. Їх перевірили на вміст металів: кадмію, свинцю, ртуті та нікелю, які є пріоритетними речовинами Водної Рамкової Директиви ЄС. Так, у пробі поблизу Деснянського питного водозабору виявили

перевищення ртуті. Вражає, що у всіх пробах у високих концентраціях виявлені антипірени (БДЕ) – речовини, що ускладнюють займання матеріалів. Таким чином проблему забезпечення водними ресурсами ускладнюють забруднення річок і підземних вод, фізичне змінення русел, створення перешкод на річках і штучних водних об'єктах. Через це водойми стають менш спроможними підтримувати належну якість води та біорізноманіття.

Отже, екологічні проблеми Обухівського району Київської області належать до важливих проблем сьогодення та потребують невідкладного пошуку шляхів для їх вирішення.

Необхідність вирішення екологічних проблем має бути передбачена у подальших діях органів державної влади та місцевого самоврядування, спрямованих на формування та реалізацію екологічної політики. На території району повинна здійснюватися політика, спрямована на досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, на охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Соціально-економічний розвиток району тісно і нерозривно пов'язаний з екологічним станом довкілля, наявністю екологічних проблем та ризиків у районі.

Література

1. Акти обстеження стану навколишнього природного середовища Обухівського району Київської області проведені сектором екології Обухівської районної державної адміністрації Київської області, 2016–2021 рр.
2. ЗВІТ про результати аудиту ефективності виконання заходів Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року, затверджено рішенням Рахункової палати від 08.06.2021 № 12–3.
3. Перший скринінг у річковому басейні Дніпра: деталі. URL: <https://mepr.gov.ua/news/36932.html>
4. Програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення водних об'єктів на території Обухівського району Київської області до 2021 року, затверджена рішенням сесії Обухівської районної ради від 12.06.2015 № 629.43.УІ (зі змінами).
5. Районна програма охорони довкілля в Обухівському районі Київської області на 2018–2020 рр. Розпорядження голови Обухівської РДА. 2018. 11 с.
6. Щомісячний бюлетень забруднення атмосферного повітря в Київській області Центральної геофізичної обсерваторії ім. Б. Срезневського. Київ, липень 2021 р. 12 с.

*І.М. Жижжун,**Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького,
desna-90@ukr.net*

ПРОБЛЕМНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ В УКРАЇНИ РЕГІОНАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ НЕОБРОБЛЕНОЇ ДЕРЕВИНИ

Лісове господарство та підприємства деревообробних галузей в Україні в останні роки перебувають в постійному перманентному законодавчому реформуванні взаємовідносин та пошуку спільних рис у баченні перспектив їх співіснування. У цьому контексті розробка ефективного механізму функціонування ринку деревини – одне з головних сучасних завдань держави для забезпечення сталого розвитку як лісогосподарської, так й деревообробних галузей. Інформація щодо річних обсягів та характеристики заготовленої необробленої деревини за областями України у відкритий доступ надається Державною службою статистики України [2]. Однак, розподіл необробленої деревини (УКТЗЕД 4403 “Лісоматеріалів необроблених”) – головного сировинного ресурсу між деревообробними галузями статистичною службою не фіксується і не відображується, а така інформація є вельми необхідною для прогнозування розвитку деревообробного сектору економіки країни та балансування ринку деревини.

Для приведення у відповідність у межах природних зон та Україною в цілому обсягів заготівлі круглого лісу та його використання деревообробними галузями (первинною та вторинною деревообробкою, в т.ч. меблевою галуззю; лісохімічної промисловістю) і населенням (на цілі опалення) необхідно оперувати даними не лише з заготівлі деревини, а й з фактичних обсягів споживання з боку згаданих груп користувачів та методів прогнозування цих показників. Державна служба статистики України публікує інформацію за областями обсягів виготовлення промислової продукції з деревини у межах груп виробів (УКТЗЕД 44 “Деревина та вироби з деревини, деревне вугілля”, 45 “Корок та вироби з нього”, 46 “Вироби із соломки та інших матеріалів для плетіння”, 47 “Маса з деревини або целюлози; папір або картон з макулатури”, 48 “Папір і картон; вироби з них”, 49 “Друкowana продукція”). Повстає завдання обліку не лише обсягів продукції, а і деревної сировини за напрямками (деревообробними галузями) споживання.

Завдання з визначення та прогнозування потрібних деревообробним галузям обсягів необробленої деревини в Україні також ускладнюється через значне варіювання за роками та велику кількість деревообробних

підприємств, зокрема первинної деревообробки (виготовлення пило-матеріалів та шпону). Так, лише у Західному регіоні України станом на 2017 рік працювало 546 деревообробних підприємств, з яких первинною деревообробкою займалися 502 (92 %) [3]. Складнощі в прогнозування обсягів потрібної деревообробним галузям деревної сировини додає і циклічний характер ринку деревини за значних коливань попиту та ринкових цін навіть у короткому часовому інтервалі [1]. Отже, за сприятливий світової кон'юнктури ринку деревини попит на необроблену деревину в Україні перевищує пропозицію, що створює дефіцит деревної сировини, як для великих підприємств з глибокою її переробкою (високою доданою вартістю), так і для малих підприємств первинної деревообробки (з низькою доданою вартістю) [3]. Навпаки, при “просіданні” світового та європейського ринків деревини (наприклад, початковий період ковідної пандемії 2019–2020 рр.) в Україні відбувається зменшення цін та попиту як на необроблену деревину, так і виробу деревообробки, що ставить лісогосподарські підприємства на грань виживання. Питання справедливого та прозорого розподілу між споживачами круглого лісу деревного ресурсу та встановлення об'єктивних ринкових цін на нього за задумом керівництва країни має вирішити прийняття закону “Про ринок деревини” [4], але він в сучасній редакції не влаштовує деревообробників.

Розв'язати проблему невизначеності обсягів та характеристик деревної сировини, що використовується деревообробною та лісохімічною галузями в Україні можливо трьома шляхами:

- 1) добором засобами анкетування інформації у підприємств-виробників відповідної продукції. Тобто необхідним повстає залучення методу вибіркового статистичного спостереження. Проте, за високої трудомісткості метод не забезпечує точності та достовірності, бо ґрунтується не на суцільному, а вибіркового дослідженні, до того ж на суб'єктивної інформації.

- 2) розробити методіку перерахунку обсягів виготовленої в регіонах України деревообробної продукції у відповідні показники використаної деревної сировини (ділової деревини за групами порід; паливної деревини; деревних відходів тощо). Даний метод надасть лише приблизну узагальнену оцінку, але не потребує великих трудовитрат при зборі вхідної інформації.

- 3) на законодавчому рівні зобов'язати підприємства – споживачі продукції необробленої деревини декларувати інформацію про обсяг переробки деревини, випуск продукції за минулий рік та прогнозні обсяги потреби у наступному році. Даний механізм пропонується у Проекті Закону “Про ринок деревини” [4]. Метод більш досконалий з точки зору повноти та точності інформації, але юридично хиткий.

Положення Закону щодо декларування підприємствами деревообробної галузі обсягів використаної та потрібної у наступному році сировини частково вирішує проблему виведення малих деревообробних підприємств з “тіні”, але порушує їх права при забезпеченні збереження “комерційної таємниці” в господарській діяльності та умов конкуренції.

На нашу думку, за сумнівної перспективи законодавчого впровадження третього способу найбільш прийнятним для цілей балансування та прогнозування заготівлі-споживання деревообробними галузями України необробленої деревини постає метод перерахунку обсягів продукції у витрачену деревну сировину.

Література

1. Banaś, J., & Kożuch, A. (2019). The Application of Time Series Decomposition for the Identification and Analysis of Fluctuations in Timber Supply and Price: A Case Study from Poland. *Forests*, Vol. 10(11), 990. URL: <https://doi.org/10.3390/f10110990>
2. Заготівля деревини по регіонах (2000–2020). Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 18.05.2021).
3. Ішук С.О., Созанський Л.Й., Коваль Л.П., Ляховська О.В. Потенціал розвитку деревообробних виробництв у регіонах України: наукове видання. НАН України. ДУ “Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього Національної академії наук України”; за ред. С.О. Ішука. Львів, 2019. 109 с.
4. Проект закону України “Про ринок деревини” № 4197-1 від 26.10.2020 р. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=70250 (дата звернення: 02.06.2021).

Я.Я. Житкевич, Л.М. Полетаєва,

*Одеський державний екологічний університет,
yaroslavayar1997@gmail.com*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШУМУ НА ЛЮДИНУ ТА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Еволюція суспільства з року в рік характеризується більшим відривом від навколишнього природного середовища та посиленням антропогенним впливом на нього ж. Зростає кількість несприятливих наслідків, так званих техногенних чинників, до складу яких входить шум, а разом із ним – шумове забруднення. Ця проблема тісно пов’язана зі зростанням кількості та потужності сучасних виробничих устаткувань, машин, різної техніки, збільшенням чисельності різних видів транспортних засобів тощо. Всі ці фактори призводять до того, що людина піддається дії постійного шуму на робочому місці, на вулиці та навіть дома.

Антропогенний шум по всім показникам перевищує рівень шуму природного фону, що призводить до негативної дії на будь-які живі організми, в тому числі на людину, тому шум є об'єктом забруднення навколишнього середовища.

Шум, як фізичний фактор, являється хвилеподібним розповсюдженням механічного коливального руху пружного середовища, яке носить зазвичай випадковий (хаотичний) характер. Також шумом вважають будь-який звук, який може якимось чином заважати оточуючим або завдавати їм якісь незручності. Під час оцінювання дії шуму вагоме значення мають: час доби, сила та тривалість дії, тип звуку і його регулярність.

Рівень шуму в 20–30 дБ практично нешкідливий для людини. Це природне шумове тло, без якого неможливе людське життя. Для “голосних звуків” припустима границя приблизно 80 дБ. При шумі 68–90 дБ виникають неприємні відчуття, при 120–130 – болючі, при 150 – необоротна втрата слуху, при 180 – смерть, зі звуком у 190 дБ вибухає атомна бомба [1].

Соціальні результати впливу шуму виражаються в:

1. Шкідливому впливі цих факторів на здоров'я людей.
2. Зниженні активності життєдіяльності та продуктивності праці.
3. Негативному впливі на комунікативні можливості.
4. Ускладненні сприйняття оптичних сигналів.
5. Погіршенні результатів навчання.
6. Стимулюванні виникнення вогнищ напруги і сварок між людьми.
7. Збільшенні кількості негативних факторів на роботі і на транспорті, що призводить до нещасних випадків.
8. Збільшенні кількості випадків професійної глухоти і вібраційної хвороби.

Шуми викликають погіршення якості природного середовища і, як наслідок: втрату такого цінного фактору природного середовища як тиша; зменшення площі (або зникнення) рекреаційних і лікувальних зон; зміни в поведінці птахів і звірів (нав'язливий страх, зміна місць проживання, скорочення кількості яєць, що відкладаються, зникнення молока у самок, які годують тощо).

Шум є однією з основних причин передчасного старіння на цілих 8–12 років, а також збільшення кількості інфарктів. Він чинить деструктивний вплив на нашу нервову й імунну систему. При інтенсивності 60–75 дБ виникають різні аномалії у вигляді непомітних змін в роботі серця, кровоносної системи і органів дихання. Часті порушення сну і підвищена нервова збудливість з'являються вже при 55 дБ. Апатія, агресивність, безсоння і відчуття втоми, неможливість сконцентруватися і низька продуктивність праці – ось симптоми психічного безсилля і стресогенних патологій, які спостерігаються у все більшій кількості людей.

Особливо негативно шум впливає на формування і розумовий розвиток дітей, які, перебуваючи в приміщеннях з високим рівнем шуму, все частіше зазнають проблем з концентрацією уваги і вмінням правильно мислити, говорити і читати. Серед дорослих жертвами шуму найчастіше стають люди з нервовими розладами. Один з чотирьох чоловіків і одна з трьох жінок – жертви безжальних децибелів. Однак, одне з найбільш моторошних повідомлень стосується того, що шум послаблює нашу імунну систему, причому дуже суттєво. Ослаблений децибелами організм стає більш сприйнятливим до різних інфекцій і розвитку небезпечних хвороб.

Шум шкідливий не лише для людини. Рослини під впливом шуму повільніше ростуть, у них спостерігається надмірне (навіть повне, що призводить до загибелі) виділення вологи через листя, можливі порушення роботи клітин. Гинуть листя і квіти рослин, що розміщені біля гучномовця. Аналогічно діє шум на тварин. Від шуму реактивного літака гинуть личинки бджіл, самі вони втрачають здатність орієнтуватися, в пташиних гніздах дає тріщини шкаралупа яєць. Від шуму знижуються надої, приріст ваги свиней, несучість курей [2].

Прийняття серйозних рішень у боротьбі з шумовим забрудненням Одеси – важлива задача сучасності. На великих дорогах міста рівень шуму складає 85–92 дБ. Інтенсивний шум створює залізничний транспорт (на відстані 200 м від залізниці його рівень складає приблизно 60 дБ). Міжнародний аеропорт Одеса, розташований в міській зоні, є великим джерелом шуму та вібрації. Наприклад, рівень шуму на відстані 1 км від злітної смуги може досягати 110 дБ.

Література

1. Абракітов В.Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 266 с.
2. Шумове забруднення (Електронний ресурс). URL: http://pidruchniki.com/12920522/ekologiya/shumove_zabrudnennya.

В.М. Закусило,

*Поліський національний університет, м Житомир,
zakusilov96@gmail.com*

ПІДГОДІВЛЯ ЗАЙЦЯ СІРОГО У МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ КОРОСТИШІВСЬКОЇ РО УТМР: ОБСЯГИ ТА ВИДИ КОРМІВ

До найбільш важливих біотехнічних заходів, які дозволяють вижити тваринам у найбільш критичний зимовий період слід віднести заготівлю та викладку кормів. Найбільшу увагу підгодівлі мисливських тварин слід приділяти під час сильних морозів, глибокого снігового покриву,

холодних вітрів, ожеледиці тощо [4]. Крім того, підгодовля диких тварин є дуже важливим і часто необхідним заходом для їх охорони та збереження [2]. У зв'язку з цим, Настановами з упорядкування мисливських угідь [3] передбачена їх підгодовля, яка повинна бути спрямована на заготівлю певного запасу кормів, з метою не годування тварин, а використання його у екстремальних умовах для рятування тварин від голоду [1]. Отже, підгодовля мисливських тварин, у тому числі і зайця сірого, передбачена і в угіддях розглядуваного нами мисливського господарства.

Загальна площа мисливських угідь господарства Коростишівської райради УТМР становить 50238 га. Воно розміщене в північно-східній частині Житомирської області на території Житомирського адміністративного району.

Розрахунок обсягів заготівлі кормів проводиться в залежності від лісомисливського районування, кількості диких тварин в угіддях та періоду їх підкормки. Строки підгодовлі залежать від терміну замерзання верхнього прошарку ґрунту, установлення значного стійкого рівня снігового покриву та інших абіотичних факторів.

Згідно попередньо проведених нами розрахунків експлуатаційних заходів, планова чисельність зайця сірого, впродовж наступних трьох років (2021, 2022, 2023 рр.) становитиме 1146, 1203 і 1264 особини відповідно. Норми заготівлі та викладки кормів на одну особину приведені у Настановах [3]. Розрахунок проводиться на найближчі три роки. Володіючи такими даними ми розраховували необхідні обсяги заготівлі кормів для зайця сірого в умовах господарства (табл.).

Таблиця

Обсяг заготівлі кормів на найближчі три роки для зайця сірого

Вид кормів	Одиниця вимірювання	Норма заготівлі на 1 голову, кг	Роки					
			2021		2022		2023	
			Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг
Сіно лісове, вікове, віко-вівсяне	кг	1	1146	1146	1203	1203	1264	1264
Сінаж (силос)	кг	2	1146	2292	1203	2406	1264	2528
Снопки зернові	шт.	5	1146	5730	1203	6015	1264	6320
Кукурудза у початках	кг	2	1146	2292	1203	2406	1264	2528
Коренеплоди	кг	2	1146	2292	1203	2406	1264	2528

Отже, з метою запобігання загиблї тварин, в угіддях Коростишівської райради УТМР для зайця сірого у 2021–2023 рр. слід збільшити заготівлю і викладку кормів у наступних межах: сінажу із 2292 до 2528 кг, снопиків зернових із 5730 до 6320 шт., кукурудзи в качанах з 2292 до 2528 кг, сіна з 1146 до 1264 кг і коренеплодів з 2292 до 2528 кг.

Викладку кормів слід проводити на спеціально влаштованих підготовельних майданчиках. При підгодівлі тварин основну увагу потрібно акцентувати на періоди з несприятливими погодно-кліматичними умовами.

Література

1. Бондарчук В.А. Визначення кількості кормів для підгодівлі козулі європейської та оленя благородного в умовах ДП “Баранівське ЛМГ”. *Лісвнича освіта і наука у контексті сучасних викликів лісової галузі* : матеріали наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених, 23 жовтня 2019 р. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. С. 42–43.
2. Лозко О.І. Визначення обсягів заготівлі кормів для зайця сірого у мисливському господарстві ДП “Лугинське ЛГ”. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : збірник матеріалів III Міжнародної наук.-практ. конф. 22–23 жовтня 2020 р. Херсон : Вид-во “ОЛДІ-ПЛЮС”, 2020. С. 78–80. С. 405–407.
3. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
4. Полігас А.Д., Власюк В.П. Біотехнічні заходи з покращення умов проживання дикого кабана у мисливських угіддях ДП “Жмеринське ЛГ” Вінницької області. *Ліс, наука, молодь* : матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених (м. Житомир, 22 листопада 2018 р.). Житомир: ЖНАЕУ, 2018. С. 150–151.

Г.І. Звір, М.І. Попович, Г.М. Різун,

Львівський національний університет імені Івана Франка

Н.М. Гринчишин,

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
galynazvir@ukr.net*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ АЗОТОФІКСУВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* ДО БІОДЕСТРУКЦІЇ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ФТОРСИНТЕТИЧНИХ ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ

Розвиток хімічної промисловості спричинив забруднення навколишнього середовища широким спектром ксенобіотиків, яким притаманна токсичність, здатність до біоаккумуляції та стійкість до розкладання.

Потрапляючи у навколишнє природне середовище, вони можуть спричиняти порушення обміну речовин, алергічні реакції, мутації, загибель організмів, порушувати перебіг процесів у природних екосистемах та біосфері загалом. Багато з цих поллютантів є галогенованими сполуками, серед яких найвищу стійкість у довкіллі мають фторвмісні сполуки. Широкого застосування у різних сферах людської діяльності (антипригарне покриття для посуду, упаковка харчових продуктів, протипожежна піна тощо) завдяки високій хімічній стабільності набули перфторкарбонові кислоти. Вони належать до стійких органічних забруднювачів, які виявляють у різних об'єктах довкілля та живих організмах [3; 5]. Мікроорганізми завдяки фізіологічним і генетичним особливостям реагують на присутність у середовищі нових хімічних сполук [2]. Вони є головними біологічними системами, здатними руйнувати широкий спектр хімічно стійких речовин, повертаючи головні поживні елементи у глобальні цикли та попереджуючи накопичення ксенобіотиків у біосфері [1].

Азотофіксувальні бактерії роду *Azotobacter* отримують енергію в ході окисно-відновних реакцій, використовуючи як джерело електронів органічні сполуки, як джерело карбону – різноманітні вуглеводи, спирти і солі карбонових кислот. Вони здатні до біодеструкції деяких ксенобіотиків, які, потрапляючи у ґрунт, можуть біоакумулюватись у живих організмах. Зокрема, бактерії *Azotobacter chroococcum* можуть розщеплювати інсектициди ліндан, карбофуран, гербіциди на основі гліфосату, 2,4-дихлорфеноксиацетову кислоту тощо, очищуючи ґрунт від поллютантів [4; 6; 7]. Тому метою роботи було дослідження здатності азотофіксувальних бактерій роду *Azotobacter* розкласти протипожежні фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі (aqueous film forming foam (AFFF) як джерело карбону. Об'єкт дослідження – азотофіксувальні бактерії *Azotobacter chroococcum* ВКМ В-1272, які зберігаються в музеї кафедри мікробіології Львівського національного університету імені Івана Франка.

З метою перевірки здатності азотофіксувальних бактерій *Azotobacter chroococcum* ВКМ В-1272 розкласти два фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі для гасіння пожеж типу AFFF використовували модифіковане селективне середовище для *Azotobacter chroococcum* такого складу (г/л): K_2HPO_4 – 0,8; $CaCO_3$ – 20,0; $FeCl_3 \times 6 H_2O$ – 0,1; $Na_2MoO_4 \times 2H_2O$ – 0,005; вода дистильована – 1 л, у яке як джерело карбону та енергії вносили піноутворювач. Культивували бактерії *A. chroococcum* ВКМ В-1272 за температури 28°C протягом 7 діб за статичних умов та періодичного струшування у рідкому середовищі у колбах об'ємом 250 мл, вносячи у них 100 мл середовища і досліджувані піноутворювачі у кількості 0,1 % за об'ємом. Вихідна

біомаса культури була 0,05 г/л. Контролем було повноцінне за складом середовище без AFFF. У процесі культивування бактерій вимірювали біомасу культури. За зміною показників екстинкції оцінювали здатність досліджуваних бактерій використовувати як єдине джерело карбону і енергії плівкоутворювальні піноутворювачі для гасіння пожеж. Концентрацію іонів фтору у рідкому середовищі, які вивільняються у разі розкладання бактеріями фторсинтетичного плівкоутворювального піноутворювача, визначали потенціометричним методом з використанням фторидного іоноселективного кристалічного електрода.

Культивування бактерій у контрольному середовищі супроводжувалося зростанням біомаси, яка у стаціонарній фазі росту (друга доба) становила 1,3 г/л. За умови внесення у середовище росту азотофіксувальних бактерій фторсинтетичних плівкоутворювальних піноутворювачів як джерела карбону не спостерігали вірогідного зростання біомаси порівняно з контролем. Відсутність росту у середовищі з піноутворювачами свідчить про нездатність бактерій *A. chroococcum* ВКМ В-1272 використовувати ці сполуки як джерело карбону. Про нездатність досліджуваних бактерій до біодеградації синтетичних плівкоутворювальних піноутворювачів для гасіння пожеж типу AFFF свідчила відсутність вільних іонів фтору у середовищі росту *A. chroococcum* ВКМ В-1272.

Література

1. Вембер В.В. Методичні вказівки до проведення практичних (семінарських) занять та до виконання самостійної роботи з курсу “Основи мікробіології” для студентів напряму підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. 2012. 85 с.
2. Саловарова В. Введение в биохимическую экологию : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2007. 159 с.
3. Шарипов Д.А., Юлгутлина Э.В., Четвериков С.П. Перспективные бактерии для деструкции стойких органических загрязнителей – перфторкарбоновых кислот. *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 3. С. 614–618.
4. Anurama K.S., Paul S. Ex situ and in situ biodegradation of lindane by *Azotobacter chroococcum*. *J. Environ. Sci. Health B*. 2010. Vol. 45(1). Pp. 58–66.
5. Fitzgerald N.J., Temme H.R., Simcik M.F., Novak P.J. Aqueous film forming foam and associated perfluoroalkyl substances inhibit methane production and Co-contaminant degradation in an anaerobic microbial community. *Environ. Sci.* 2019. Vol. 21. Pp. 1915–1925.
6. Jnawali A.D., Ojha R.B., Marahatta S. Role of *Azotobacter* in soil fertility and sustainability – a review. *Adv. Plants Agric. Res.* 2015. Vol. 2(6). Pp. 250–253.
7. Moneke A., Okpala G., Anyanwu C. Biodegradation of glyphosate herbicide in vitro using bacterial isolates from four rice fields. *African J. Biotechnol.* 2010. Vol. 9(26). Pp. 4067–4074.

А.Р. Зубов, Л.Г. Зубова, А.А. Зубов,

Институт агроэкологии и природопользования НААН,
г. Киев, zuboval195@gmail.com

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИКОНАХ И ВЫБОРУ УГЛА НАКЛОНА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Источником повышенной экологической опасности в угледобывающих районах Украины являются более 1500 отвалов пустой породы угольных шахт – конических (терриконы), усеченных конических и плоских. Наилучшим способом нейтрализации их вредного влияния является облесение. Однако, как показали наши исследования для Центрального Донбасса, более половины отвалов совсем не залесены [1]. Особенностью облесенных отвалов является преимущественное расположение леса на склонах их северной половины.

Для объяснения этого факта авторы провели анализ инсоляции как главной приходной части радиационного баланса, от которого зависят лесорастительные условия любой территории. Она выражается уравнением: $S' = S \cdot \sin \varphi$, где S – прямая радиация, Вт/м², φ – угол падения солнечных лучей на освещаемую ими поверхность, град. (рис. 1).

Для горизонтальной поверхности угол φ равен высоте солнца H_c° , для наклонной $\varphi = H_c \pm \alpha'$, где α' – угол наклона поверхности в направлении к солнцу ($+\alpha'$) или в обратном направлении ($-\alpha'$). Если направление на солнце совпадает с направлением падения склона, то $\alpha' = \alpha$, т.е. углу падения. Если направление на солнце отклоняется от направления падения склона, то $\alpha' < \alpha$.

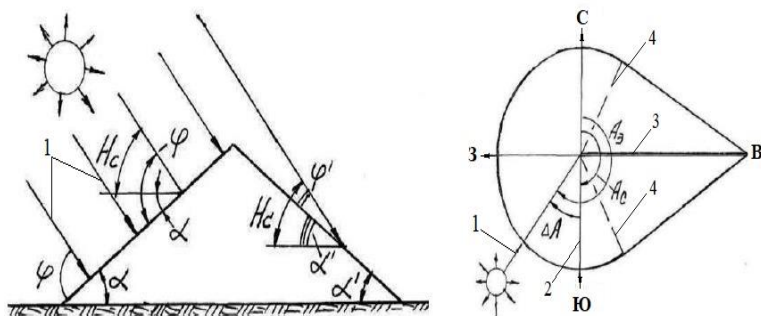


Рис. 1. Схема угла падения солнечных лучей на откосы отвала
во фронтальной проекции (слева) и в плане: 1 – направление лучей;
2 – заданная линия склона; 3 – ребро террикона;
4 – границы хвостовой части террикона

Для вычисления α' нами предложена формула: $\alpha' = \arctg(\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \Delta A)$, где ΔA – угол между направлением на солнце и направлением наибольшего падения склона: $\Delta A = A_c - A_s$; где A_c – азимут направления на солнце, т.е. горизонтальный угол между ним и северным направлением меридиана по часовой стрелке; A_s – азимут наибольшего падения склона (экспозиции).

Для осуществления расчетов составлена табл. 1, в которую для каждого из основных вариантов экспозиции склонов отвала, характеризующихся румбами: С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З и С-З или азимутами $A_s = 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270$ и 315° и для каждого часа от 6 до 19 (колонка 1), внесены значения A_c (кол. 2) и H_c (кол. 4), определенные с помощью *on-line* калькулятора [2].

Таблица 1

Фрагмент таблицы исходных данных
и результатов расчета инсоляции

t, час	$A_c, ^\circ$	$\Delta A, ^\circ$	$H_c, ^\circ$	$\Delta A', ^\circ$	$\cos \Delta A'$	α'	$\varphi, ^\circ$	$\sin H_c$	$\sin \varphi$	KS'	KS	$S'\varphi$	$S'H_c$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$A_s = 0^\circ$ (северная экспозиция)													
6	70	70	13	70	0,34	11,3	24,5	0,228	0,415	1,82	0,18	7,6	4,2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,5	183	183	65	-3	1,00	30,3	35	0,908	0,574	0,63	1,00	57,6	91,2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	292	292	12	68	0,37	12,4	23,9	0,199	0,405	2,03	0,11	4,6	2,3

Для примера выбран июнь как месяц с наибольшей полуденной высотой солнца и продолжительностью дня. При расчете ΔA (кол. 3) выяснилось, что он варьирует в широких пределах. Так для $A_s = 0^\circ$, интервал варьирования ΔA равен $70...292^\circ$, при $A_s = 180^\circ$ (южный склон) – $-110...112^\circ$. Такие значения нельзя применить в расчетах, поэтому они были преобразованы ($\Delta A'$, кол. 5).

При подсчете φ° исходили, что угол наклона склонов отвалов равен 35° , соответственно $\operatorname{tg} \alpha = 0,70$. Выполнив цепочку расчетов (кол. 6–8) получили $\sin \varphi$ (кол. 9). По его отношению к $\sin H_c$ (кол. 10) определили KS' – отношение инсоляции в каждый час на каждой экспозиции к инсоляции на горизонтальной поверхности или плоской верхушке (плато) отвала (кол. 11). Выяснили, что оно варьирует от 0 до 3,5. Однако делать вывод о фактическом инсолировании склонов на основании KS' не корректно, поскольку в разные часы солнечные лучи проходят сквозь атмосферу под разным углом, т.е. проходят в ней разный путь, существенно ослабляясь при малой высоте солнца H_c .

Исследования, проведенные с использованием пиранометра в сочетании с мультиметром (рис. 2) и диффузором (на рис. не показан),

отсекающим рассеянную радиацию, позволили получить уравнение зависимости прямой радиации S (в милливольтках) от

$$H_c: S = 3,0652 \cdot \ln(H_c) - 4,15. \quad (1)$$

Поскольку перевести мВ в Вт/м² было затруднительно, ограничились относительной оценкой прямой радиации, т.е. отношением показаний мультиметра при различной высоте солнца H_c к показаниям при ее наибольшей высоте – в июне (65°). Уравнение относительной прямой радиации имеет вид:

$$K_S = 0,3544 \cdot \ln(H_c) - 0,48. \quad (2)$$

По (2) определили K_S для высот H_c в различные часы дня (кол. 12), а по ним значения инсоляции в различные часы на различных экспозициях S'_ϕ (кол. 13) и на плато S'_{Hc} (кол. 14) в процентах от максимального значения на плато – при максимальной высоте солнца H_c на широте 48° – в июне в 12³⁰ (табл. 2).

Таблица 2

Значения инсоляции на плато и различных склонах
в течение июньского дня

Время, час	Экспозиция склона								Плато
	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З	
6	21,2	33,8	34,3	23,4	0	0	0	0	10,8
7	34,5	55,1	58,4	48,9	19,2	0,0	0,0	1,2	27,0
8	44,6	71,5	77,5	72,1	46,3	10,2	0,0	9,0	45,4
9	50,2	80,6	87,9	86,5	70,9	34,3	13,3	18,9	61,3
10	56,6	90,8	100,7	101,0	95,4	65,9	35,4	31,9	80,0
11	57,7	90,6	106,4	106,3	106,7	94,6	61,4	45,5	92,6
12	56,2	77,3	105,8	109,5	108,6	109,7	91,2	62,0	99,8
12,5	55,5	67,5	98,3	110,1	108,3	110,0	101,6	71,0	100,0
13	56,4	58,4	86,2	108,9	109,1	109,4	107,3	80,8	99,2
14	58,3	43,5	57,0	90,8	106,3	106,5	106,4	92,1	91,5
15	56,1	29,8	31,3	60,4	92,2	99,6	99,4	90,1	77,4
16	50,9	17,5	10,5	31,0	69,3	87,5	89,5	81,9	60,7
17	42,8	7,3	0,0	6,1	41,1	68,2	74,4	68,8	41,9
18	32,4	0,1	0,0	0,0	14,5	44,1	54,4	51,6	23,7
19	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	30,0	29,9	8,6
В среднем за день, %	45,5	46,9	54,0	60,4	62,8	60,7	54,5	47,4	58,6
Относительно плато, %	77,6	80,0	92,2	103,0	107,2	103,6	93,0	80,9	100,0

Условные обозначения:

	>100%
	80-100%

	60-80%
	40-60%

	20-40%
	0-20%

По каждой экспозиции подсчитаны средние значения инсоляции S'_ϕ (предпоследняя строка). Приняв среднюю инсоляцию на плато (58,6 %) за 100 %, подсчитали средние относительные значения суточной

инсоляции (нижняя строка). По ним построена диаграмма (рис. 2), из которой следует, что суточная инсоляция, начиная с азимута $A_s = 120^\circ$, и до 230° выше 100 %, т.е. выше чем на плато (горизонтальной поверхности), а при $A_s = 180^\circ$ (юг) она выше на 7,2 %.

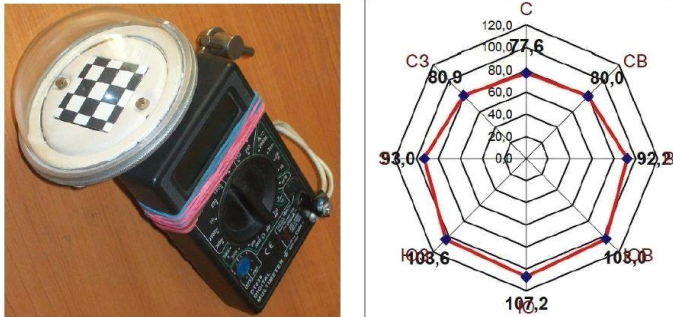


Рис. 2. Приемная часть пиранометра в совокупности с мультиметром и зависимость относительной суточной инсоляции от экспозиции склона

Как показал наш опыт облесения отвалов, с такими “жаркими” условиями справляются немногие культуры, лучше всего – лох узколистный.

Предложенный методический подход наиболее результативен при расчетах для всего теплого сезона. Он также может быть использован для обоснования наиболее выгодного угла наклона солнечных панелей, который, согласно [3] в среднем за год должен быть равен широте. Для этого достаточно выполнить расчеты только для $A_s = 180^\circ$, но для нескольких значений α , получив для них функцию суточной инсоляции для каждого месяца и по ее максимуму определить оптимальные месячные или сезонные углы наклона.

Литература

1. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А. и др. Терриконы : монография. Луганск : Ноулдидж, 2015. 712 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/16806>.
2. Азимут и высота солнца над горизонтом. URL: <https://planetcalc.ru/320/>
3. Как правильно установить солнечные батареи? URL: <https://www.solarhome.ru/equipment/pv>

Р.М. Кирчу, В.С. Алмашова,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ НВФ “ДРІАДА. ЛТД”

В умовах сучасного виробництва фермерські господарства намагаються якомога більше уваги приділяти увагу вирощуванню стійких до негативних змін у сільському господарстві видів рослин. Нажаль, підвищення температур в умовах посушливого клімату півдня України становить загрозу стабільному веденню сільського виробництва та є ризикованим у подальшому прогнозуванні через нестабільність показників клімату [1].

Дослідниками в широкому масштабі у сільськогосподарському напрямі ведуться роботи по винаходу різних методів для стимуляції процесу розмноження сільськогосподарських рослин [3]. Тому є необхідність у створенні нових стійких сортів та гібридів від негативних впливів та явищ, чим і займається досліджуване нами підприємство ТОВ НВФ “Дріада. ЛТД”.

Мета роботи – провести екологічну експертизу виробничої діяльності ТОВ НВФ “Дріада. ЛТД” та надати висновки стосовно впливу на навколишнє середовище. Для проведення досліджень використовували: польовий метод обліку – для встановлення видового складу шкідників пшениці озимої; аналітичний метод багаторічних баз даних Державної служби України; математичний – для визначення багаторічної динаміки чисельності шкідливого ентомологічного комплексу сільськогосподарських культур в умовах потепління [2].

Підприємство ТОВ НВФ “Дріада. ЛТД” знаходиться в селищі Приозерне поблизу м. Херсон та здійснює свою діяльність на підставі виписки з Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців. Науково-виробнича фірма “Дріада. ЛТД” заснована в 1995 році.

Основним напрямком діяльності являється виробництво високоякісного насіння сільськогосподарських культур за напрямками: пшениця озима тверда та м’яка, пшениця дворучка, кукурудза, соняшник, соя та ін. Вирощування сільськогосподарських культур (основні – соняшник, зернові, зернобобові). Також надає послуги:

1. Оптова торгівля рослинами.
2. Ремонт і технічне обслуговування.
3. Надання послуг вантажних автомобілів (в орендне користування).
4. Проведення експериментальних дослідів та наукових досліджень в технічних та природничих науках.

5. Надає для оренди сільськогосподарське технічне устаткування, яке частково може бути стаціонарним на підприємстві або вивозитись за межі фірми-орендодавця.

6. Допоміжна діяльність у сфері визначення якості ґрунту після збирання врожаю.

НВФ “Дріада. ЛТД” вирощує базове (розсадники розмноження І-го і II-го року), базове (еліта і супереліта) та репродукційне насіння сільськогосподарських культур на орендованих землях Петровської та Павлівської сільських Рад Генічеського району та Комишанської селищної Ради Корабельного району загальною площею – 2112 га, з них зрошуваної ріллі – 1128 га.

Вирощене насіння батьківських ліній соняшника та кукурудзи використовується для виробництва гібридів першого покоління. Елітне насіння озимої пшениці реалізується господарствам Херсонської, Миколаївської, Запорізької, Кіровоградської та Одеської областей.

Досліди по екологічному випробуванню сільгоспкультур, а також по вивченню елементів сортової агротехніки нових сортів і гібридів як в умовах зрошення, так і без поливу, щорічно закладаються на дослідному полі НВФ “Дріада. ЛТД”.

Одним з основних напрямків діяльності фірми являється розвиток аграрної науки і підтримка вітчизняного товаровиробника. Наукові дослідження провадяться в напрямку селекції, насінництва, рослинництва та землеробства. Досліди ведуться як самостійно так і в співпраці з вітчизняними та закордонними науковими установами [4].

Пропозиції для реалізації сертифікованого насіння пшениці озимої м’якої від ТОВ НВФ “Дріада. ЛТД” під урожай 2022 р наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Пропозиції для реалізації сертифікованого насіння пшениці озимої м’якої від ТОВ НВФ “Дріада, ЛТД” під урожай 2022 року

Назва сорту	Тривалість вегетації	Потенційна врожайність, т/га	Ціна з ПДВ (грн за 1 тону)	
			СН 1 (перша)	БН (Еліта)
Дріада 1	Ранньостиглий	9,0–9,5	10500	13000
Кірена	Середньоранній	9,0–10,0	10500	13000
Кохана	Середньоранній	9,0–9,5	10500	13000
Генічанка	Середньоранній	10,0–11,5	10500	13000
Ярославна	Середньоранній	9,0–10,0	10500	13000
Кларіса	Середньостиглі	8,5–9,5	10500	13000

На основі актів перевірки ХДЕІ негативного впливу діяльності ТОВ НВФ “Дріада. ЛТД” на стан довкілля, на стан соціальних умов та погіршення життєдіяльності району не передбачається. Відповідно до документації лабораторія даного підприємства проводить наступні вимірювання с/г продукції: маса зразків для визначення показників якості (зерно пшениці, соняшнику); маса зразків для визначення запаху, кольору; визначення зараженості та засміченості шкідниками хлібних запасів. Порушень в лабораторії не виявлено. В процесі діяльності підприємства утворюються наступні відходи:

- тверді (побутові та відпрацьовані відходи техніки);
- рідкі (каналізаційні відходи, які відкачують з ями);
- лушпиння соняшнику.

Інвентаризація джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами та документи в наявності, порушень по викиду наднормових викидів не виявлено.

Література

1. Кириченко В.В., Красиловець Ю.Г. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур в Україні. Довідник (перевидання за ред. В.В. Кириченка.). Харків, 2018. 252 с.
2. Литвинов Б.Д. Сільськогосподарська ентомологія : підручник за ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенко. К., 2015. 58 с.
3. Писаренко В.В. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин. В.М. Писаренко, П.В. Писаренко. Полтава, 2017. 256 с.
4. Саблук П.Т. Основні напрями високоефективного розвитку агропромислового виробництва в Україні на інноваційній основі. К. : 2016. С. 5–15.

О.О. Кисельова,

*Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка (м. Старобільськ),
kyselyova@ukr.net*

ДЕГРАДАЦІЯ АГРОЛАНДШАФТІВ У БАСЕЙНАХ МАЛИХ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ РІЧКИ КРАСНА – ПРАВОЇ ПРИТОКИ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ)

Серед нагальних екологічних проблем, що потребують комплексного вирішення, важливе місце посідає проблема раціоналізації землекористування, збереження ємності та екологічності агроландшафтів, які входять важливою компонентою у природно-соціальні системи. Такими системами є річкові басейни великих і малих річок. Останні мають особливий статус, оскільки від їхнього “здоров’я” залежить функціо-

нування великих водних артерій території. Надмірне антропогенне навантаження на річкові басейни становлять реальну загрозу їхньому екологічному стану, а відтак – істотно перешкоджає соціально-економічного розвитку регіону.

Річкова мережа Луганської області складається з однієї великої ріки – Сіверського Дінця – та нечисленних його приток. На контрольованій Україною північній частині області (розташованій переважно на лівобережжі Сіверського Дінця) течуть ліві притоки: Айдар, Деркул, Красна. Їхні басейни сформувалися на південному крилі Воронезької антеклізи, і завдяки однорідній геологічній будові та однорідним фізико-географічним умовам мають багато спільних морфологічних та гідрологічних рис.

Річка Красна протікає в західній частині Лівобережжя. За природними та селітебно-господарськими умовами вона може бути репрезентативною для всього регіону. Площа басейну дорівнює 2710 км², відповідно до рельєфу місцевості уклін становить 0,09 м/км. Річкова мережа розвинута слабо, особливо в пониззі. Долина річки глибока (до 70 м), правий берег крутий, порізаний ярами, лівий – пологий. Крутизна схилів в басейні варіює в межах 2–7°.

Басейн р. Красна характеризується високим ступенем сільсько-господарського навантаження, показник якого дорівнює в середньому 88,1 %. У трансформованих агроландшафтах басейну сільськогосподарські землі займають 79,1 % від його площі; у свою чергу, з них на сільськогосподарські угіддя припадає 99,7 %. Розораність території сягає 72 %, тоді як за нормативами [2] для лівобережної частини області (далі – Лівобережжя) площа ріллі має становити 63,3–69,77 % від загальної площі сільськогосподарських земель. Співвідношення стабілізуючих та дестабілізуючих угідь у басейні становить 1:33, тому коефіцієнт стійкості агроландшафтів дорівнює 0,6.

Лісистість мала б дещо збалансовувати це співвідношення, але за винятком нижньої частини басейну, де розташовані Кременські ліси, вона становить лише 6,4 %.

Під забудовою перебуває 22,6 % території басейну р. Красна. В його межах налічується 144 населених пунктів, переважна більшість яких розташована на берегах річки і поблизу водойм. Окремі водотоки (притоки Красної) розташовані безпосередньо в межах населених пунктів. На таких територіях не лише кардинально змінюються умови формування поверхневого стоку, але й формуються великі об'єми промислових і побутових відходів та стічних вод, які призводять до погіршення стану як земельних, так і водних ресурсів.

Екологічну небезпеку посилює поширення ріллі на схилах водозабору крутизною понад 2°. Такі схили становлять близько 75 % від загальної площі сільськогосподарських угідь. Така крутизна схилів зумовлює

інтенсивний площинний змив та лінійний розмив ґрунтів. Так, середній річний шар змитого ґрунту дорівнює 0,55 мм, або 5,65 т/га.

Екологічна напруженість підсилюється ще й інтенсивним лінійним розмивом. Яружна враженість у басейні дорівнює 0,99 км/км². За розрахунками вчених та виробничників [3], на 1 га площі ярів припадає 3–5 га площі прияружних неугідь. В найближчі півстоліття яружною ерозією буде виведено із сільськогосподарського використання 4 % від площі регіону.

Яри, як правило, є осередком стоку поверхневих вод, які вже містять матеріал, змитий із вододілів та вододільних схилів, тобто, практично із сільськогосподарських земель. Відомо, що яри є найважливішими каналами перенесення ґрунтової маси, яка містить отрутохімікати, пестициди, радіонукліди, важкі метали. Зважаючи на інтоксикацію ґрунтового матеріалу, через систему “водозбір – схил – водотік” щорічно разом переміщується велика кількість фосфору, азоту, калію тощо [4], що позначається на врожайності сільськогосподарських культур. Проектуючи ці цифри на наше Лівобережжя, отримуємо цифру в понад 250 тис. т мінеральних речовин, що втрачають, в основному, сільськогосподарські землі, і які концентруються на заплавних землях та потрапляють у річки.

За еродованістю ріллі та інших угідь, а також за розораністю ріллі екологічна ситуація в області характеризується як катастрофічна; за коефіцієнтом екологічного різноманіття агроландшафтів та розораності земель на схилах понад 2 – як критична та кризова [1].

На сьогодні наслідком надмірної меліорації і сільськогосподарського освоєння земель без урахування особливостей природних ландшафтів, їх екологічної ємності і допустимих рівнів антропогенного навантаження маємо різке скорочення площі природних угідь. У сучасних умовах рівень використання земель у басейнах більшості малих річок Луганщини не відповідає вимогам раціонального природокористування.

На тлі деградації земельних ресурсів в області відбувається деградація і водних, найважливішою складовою яких є малі річки та струмки.

Ерозійні процеси призводять до замулення й забруднення річок, зміни водно-фізичних властивостей ґрунтів, теплового та водного балансів, порушення взаємозв'язків поверхневих і підземних вод, а також умов формування стоку. Адже відомо, що басейн річки є індикатором стану довкілля, що зумовлюється сукупною дією природних просторово-часових геолого-геоморфологічних, гідрологічних, кліматичних, ґрунтово-рослинних та інших чинників.

Наведений фактичний матеріал та розрахунки переконливо свідчать, що негативні екологічні наслідки деградаційних процесів у агроландшафтах річкових басейнів спричинені екстенсивним викорис-

танням земель та нераціональністю структури землекористування. Оптимізація екологічної ситуації в регіоні можлива лише за умови комплексного підходу до реструктуризації системи землекористування та запровадження ґрунто- та водоохоронних заходів, які були б конкретними, реальними діями, а не “протоколами щодо намірів”.

Література

1. Кисельова О.О., Денищенко Л.В. Природно-історична зумовленість особливостей та наслідків землекористування на лівобережжі Луганської області. *Українська географія: сучасні виклики* : зб. наук. праць у 3-х т., т. 2. К. : Принт-Сервіс, 2016. С. 119–121.
2. Методика ведення моніторингу земель, які знаходяться в кризовому стані. К., 1993. 86 с.
3. Милехин П.А., Джос А.Н., Коминова Г.Г. Ландшафтная организация территории землепользований – основа охраны земель в условиях реформирования земельных отношений. Луганск, 2002. 40 с.
4. Сайко В.Ф. Методичні рекомендації. Виведення земель з ріллі та їхнє раціональне використання. К. : Аграрна наука, 2000. 40 с.

Н.А. Клевцєвич,

*Одеський національний економічний університет,
wqz820731@gmail.com*

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА, ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ

В середині ХХ ст. науковці, дослідивши негативні тенденції НТП, дійшли до висновків про неможливість розвитку економіки тільки на основі лінійної моделі розвитку промисловості і приступили до пошуку альтернативних варіантів вирішення цієї проблеми.

Так, у 1992 році на Конференції ООН була прийнята концепція сталого розвитку суспільства (світу, країни, регіону, громади).

Згодом, в 2011 році наголос був здійснений на питання соціальної справедливості та погіршенні екологічних обставин на планеті, наслідком чого стала концепція зеленої економіки, яка передбачала вирішення проблем пов'язаних зі змінами клімату, викидами парникових газів, виснаженням природних ресурсів, а також інших масштабних екологічних проблем, включаючи зростаючу соціальну нерівність.

У червні 2012 р. Конференція “РІО + 20” затвердила підсумковий документ – “Майбутнє, яке ми хочемо”, прописавши ключові цілі розвитку тисячоліття (ЦРТ).

У 2015 р. в документі ООН “Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року” були позначені 17 цілей сталого розвитку (ЦСР) і 169 завдань для досягнення стійкого розвитку, які прийшли на зміну ЦРТ. Ці цілі є всеохоплюючими оскільки об’єднують в собі різні елементи сталого розвитку: соціальні (цілі 1–5, 10), екологічні (цілі 6, 13–15), економічні (цілі 7–9, 12) та інституційні (цілі 11, 16, 17).

Рух у напрямку цих векторів має сприяти переформатуванню доволі марнотратного способу життя людей в розвинених країнах і підвищенню ефективності використання ресурсів у виробництві в країнах, що розвиваються, тобто сприяти соціально-економічному розвитку з певними екологічними вимогами та обмеженнями.

Усі 17 цілей сталого розвитку визнають, що результати в одній сфері впливатимуть на результати в інших, і що сталий розвиток повинен урівноважити соціальну, економічну та екологічну складові як держави в цілому так і окремих її територій, громад.

Україна відповідно також долучилася до глобального процесу сталого розвитку з огляду на це, ЦСР повинні забезпечити національну інтеграцію зусиль задля економічного зростання, соціальної рівності та справедливості, необхідності “розумного” управління довкіллям [1].

Досягнення цих цілей вимагає зміни переважаючої до теперішнього часу лінійної моделі економічного розвитку з метою переформатування наявних зараз типів виробництва та споживання в замкнуту схему, де розробка всіх продуктів і матеріалів передбачатиме можливість переробки або повторного використання тобто циркулярну модель.

Наразі все більше уваги приділяється концепції циркулярної економіки, в основі якої лежить принцип “take, make, reuse”, який орієнтує на повторне використання та утилізацію продукції в кінці її життєвого циклу. Ця концепція виникла за аналогією кругообігу ресурсів у живій природі (біомімікрії), де жодна ланка не є зайвою і знаходить своє повторне використання для користі інших істот в екосистемі. Розвиток виробничої діяльності людини змістив цей кругообіг, зробивши його більш лінійним [2].

Циркулярна економіка – це невід’ємна частина концепції сталого розвитку, і її завданням є відділення економічного зростання від споживання природних ресурсів. Вона передбачає “відповідальне споживання і виробництво”, сприяє використанню “недорогої та чистої енергії”, оптимально функціонує в “стійких містах і населених пунктах”. Крім того, її можна привести як приклад критичного раціонального споживання і виробництва, де кожен крок продуманий і вивірений. Це неможливо без досягнення в суспільстві певного рівня освіченості і відповідальності [3].

Підходи, що становлять основу циркулярної економіки, не є чимось новими. Міждисциплінарна за своїм змістом сучасна концепція циркулярної економіки є результатом наукових досліджень вчених в області екологічної (зеленої) економіки, промислової (індустріальної) екології, економіки природокористування тощо.

Наразі під циркулярною економікою розуміється економіка, яка відрізняється замкнутим характером і яка характеризує систему виробництва і споживання з найбільш продуктивним використанням ресурсів, без відходів із зменшенням негативних впливів на навколишнє середовище.

Тобто, концепція циркулярної економіки спрямована на вирішення завдання одночасного підвищення екологічної і економічної ефективності.

Доволі часто циркулярну економіку ототожнюють з зеленою економікою, але це не одне й теж саме. Послідовники концепції зеленої економіки переконані, що неможливо задовольнити зростаючі потреби суспільства, при обмежених ресурсах нашої планети. На їх думку все на планеті взаємопов'язано, а тому людство повинно бути зацікавлене в скороченні вуглецевого сліду при виробництві та споживанні. Тобто з точки зору зеленої економіки екологічні принципи повинні превалювати над економічними.

На перший погляд, в короткостроковій перспективі, циркулярна модель економіки може здатися нерентабельною та дорогою: споживач повинен купувати товари за більш високими цінами, виробник інвестувати більше в роботу щодо підвищення якості товару. Але в довгостроковій перспективі може бути досягнена велика вигода, порівняно з лінійною моделлю, оскільки виробник і споживач виявляються не конкурентами, а зацікавлені в спільному вирішенні питань, пов'язаних з поліпшенням добробуту обох. Основним параметром результативності в циркулярній економіці є, на відміну від традиційної економіки, не прибуток, а інтегральний еколого-економічний ефект. В її основі лежить розуміння логіки розвитку природних систем, їх збалансованості, які виходять за межі звичайного збереження ресурсів. Циркулярна економіка виходить за рамки зеленої, в її основі не тільки захист та відновлення природи, але й розвиток природних систем у цілому. Стала ефективність досягається заміною того, що не потребує розвивати нові промислові виробництва, вона пропонує значну кількість нових робочих місць, цінні продукти і соціальну справедливість [4].

Підсумовуючи викладене відзначмо, що циркулярна економіка забезпечує поступове відтворення, яке базується на ресурсній ефективності та безвідходності, що закладені в самій природі. Врахування ідей циркулярної економіки при формуванні напрямків розвитку громад є не лише сучасним трендом, але й вагомим рушієм для забезпечення їх довгострокових конкурентних переваг. Хоча таке перетворення ставить перед керівниками на місцях чимало вимог та викликів, вони можуть бути подолані за допомогою раціональних стратегічних управлінських рішень.

Література

1. National Baseline Report “Sustainable Development Goals: Ukraine”. 2017. URL: <http://www.un.org.ua/en/publications-and-reports/un-in-ukraine-publications/4205–2017-national-baseline-reportsustainable-development-goals-ukraine>.
2. Пахомова Н., Рихтер К., Ветрова М. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития. *Вестник Санкт-Петербургского университета*. 2017. Т. 33. Вып. 2. С. 244–268.
3. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environ.* 2016. Pp. 48–56.
4. Пилюгина М. Циркулярная модель экономики как новый подход к проблеме устойчивого развития. *Строительство – формирование среды жизнедеятельности*. 2016. С. 148–149. URL: <http://integross.net/cirkulacionnaya-model-ekonomiki-kak-novyy-podxod-k-probleme-ustojchivogo-razvitiya>. (дата звернення: 28.05.2021).

М.О. Клименко, А.М. Прищеп, О.О. Бедункова,

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,*

*m.o.klimenko@nuwm.edu.ua, a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua,
o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua*

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ АГРОСФЕРИ В ЗОНІ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМ

Агросфера відіграє ключову роль у сталому розвитку держав, а її збалансованість є одним із пріоритетних завдань стратегічних планів розвитку регіонів, територіальних громад [1; 2]. Особливу увагу потрібно звертати на окремі частини агросфери, які підлягають впливам урбосистем, внаслідок чого відбуваються значні соціо-економічні, екологічні перетворення, надмірні антропогенні навантаження, специфічні накопичення екологічних проблем, зіткненням територіальних інтересів урбосистеми й агросфери [3].

Агросфера зони впливу урбосистем (АЗВУ) з однієї сторони це резерв для росту та розвитку урбосистем, а з другої сторони це екологічна ніша сільських мешканців з історично сформованою структурою господарювання. Розробка нових підходів до зонування АЗВУ має значення при визначенні соціо-економіко, екологічного стану агросфери та управління її збалансованістю на рівні територіальних громад з врахуванням механізмів негативного та позитивного впливу урбосистем.

Аналіз останніх досліджень свідчить про те, що питання соціо-економічних змін у приміській агросфері достатньо вивчено, визначені

функції таких територій з позицій потреб урбосистеми, але практично не враховані екологічні зміни та потреби самої агросфери [3].

Основним завданням нашого дослідження є розробка методичного підходу до зонування АЗВУ.

Зонування АЗВУ рекомендуємо проводити в два етапи. Першим етапом передбачено визначення ступеня впливу урбосистеми на агросферу з використанням системи показників соціо-економічного, екологічного стану агросфери та виділення однорідних змін. Другий етап направлений на виділення зон з урахуванням соціо-економічних та економічних зв'язків урбосистеми з агросферою.

Дослідженнями [4] встановлено, що із віддаленням від урбосистеми чітко простежується тенденція покращення екологічного стану та погіршення соціо-економічного стану АЗВУ. У агросфері відбуваються процеси субурбанізації з переходом до рурубанізації, внаслідок чого вона змінює свої ознаки від урборуральних до високо, середньо та низько руральних. В межах АЗВУ виділяємо різні типи поселень від міського, змішаного до сільського. З екологічної точки зору основним критерієм перетворення агросфери ЗВУ та її якісних змін екологічної підсистеми є зміна цільового призначення земель, використання природних ресурсів, формування відходів та забруднення складових довкілля.

З урахуванням впливу урбосистеми в межах АЗВУ виділяємо три зони. Перша зона характеризується значною просторовою трансформацією, високим соціо-економічним розвитком та підвищеним антропогенним навантаженням, друга зона відрізняється середнім ступенем просторової трансформації, покращеним соціо-економічним станом та значними екологічними змінами, для третьої зони відзначається добрий соціо-економічний стан та відчутні екологічні зміни, які зумовлюються як правило лінійним забрудненням атмосферного повітря та ґрунтів автотранспортом.

Основними критеріями зонування агросфери ЗВУ є чисельність населення урбосистеми (головного міста), інтенсивність руху на транспортних магістралях та прямі і опосередковані впливи на прилеглу територію, через використання природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища.

У результаті досліджень проведено функціональне зонування АЗВУ в встановленням відповідних зон. Перша зона (резистентності) концентрично розміщена навколо урбосистеми. Для неї характерні слабо змінені ознаки урбосистеми та сильно змінені ознаки агросфери. У цій зоні чітко відслідковується негативний зворотний зв'язок урбосистеми, який проявляється у послабленні стійкості екологічної підсистеми агросфери та позитивному зворотному зв'язку у урбосистеми, що простежується у соціальній та економічній підсистемі агросфери. А

саме виражена висока щільність населення, покращення інфраструктури (відслідковується постійне транспортне сполучення, як правило 10–20 хв), переважна частина сільського населення зайнята в промисловому виробництві. У цій зоні основному розміщені промислові об'єкти, складські приміщення, енергетично обслуговуючі підприємства, водозабори, полігони твердих побутових відходів, прослідковується характерна висока перетвореність ландшафтів. З екологічної точки зору зона з однієї сторони має максимальне антропогенне навантаження, а з другої формує певні природоохоронні заходи, які направлені на пом'якшення екологічного стану самої урбосистеми. У цій зоні наявні так звані зелені зони, рекреаційні зони, природно заповідні території.

Другу зону (дисипативну) будемо формувати радіусом, що дорівнює радіусу другого приміського поясу, з врахуванням зони ймовірного розсіювання забруднюючих речовин. У другій зоні чітко прослідковуються як трудові та транспортні зв'язки з урбосистемою. Заселення як правило відбувається біля транспортних магістралей. Таким чином із точки зору соціо-економічних змін в агросфері основним показником є відстань від урбосистеми до сільського населеного пункту та наявність транспортних мереж. З екологічної точки зору ці два чинники теж є вирішальними у зміні стану довкілля. Звичайно, чим даліше від урбосистеми, як фокусної точки забруднення довкілля, її екологічні впливи послаблюються. Разом з тим постійними є лінійні забруднення атмосферного повітря та земельних ресурсів вздовж автомагістралей. Дисипативна зона буде мати неправильну форму та буде визначатися шляхом поширювального накладення на карту місцевості другого поясу приміської зони, ймовірної зони забруднення атмосферного повітря, ймовірними зонами забруднення ґрунтів важкими металами.

Для виділення третьої зони (буферної зони) впливу урбосистеми на агросферу основним критерієм є наявність транспортних магістралей та формування лінійного “викиду” забруднюючих речовин. Відслідковуються трудові, рекреаційні зв'язки. Навколо доріг формуються інші екологічні умови, що пов'язані із хімічним, фізичним забрудненням атмосферного повітря та формування впливів на прилеглу агросферу через процеси мокрого та сухого очищення атмосфери, формування дощових стоків з автомагістралей. Додатковими джерелами забруднення в цих зонах є наявність автозаправочних станцій, які теж формують додаткове локальне забруднення території. Ця зона практично буде відповідати максимальній зоні забруднення довкілля обабіч доріг. Ширину таких придорожніх смуг будемо виділяти залежно від інтенсивності руху транспорту. Протяжність таких зон, буде дорівнювати половині відстані між урбосистемами, що мають чисельність населення більше 100 тис. осіб.

Таким чином, нами запропонований підхід до зонування агросфери. Виділені резистентна, дисипативна та буферна зона АЗВУ. Виділення таких зон дозволить сформувати уявлення про відмінні умови стану та розвитку АЗВУ, організувати систему заходів направлених на екологобезпечний, збалансований розвиток територіальних громад та запропонувати систему індикаторів для відслідковування змін, особливо екологічного характеру.

Література

1. Попова О. Агросфера: соціоекономічний зміст і засади сталого розвитку. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 73–84.
2. Павлов О. І. Сільські території України: історична трансформація парадигми управління : монографія. Одеса : Астропринт, 2006;
3. Клименко М.О., Прищепя А.М. Взаємодія урбосистеми з агросферою *Таврійський науковий вісник: науковий журнал*. Вип. 86. Херсон Грінь Д.С., 2013. С.158–16
4. Клименко М.О., Прищепя А.М. Соціо-економіко-екологічний стан агросфери зони впливу урбосистеми. *Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку* : тези доповіді IV міжнародна науково-практичної конференції, м. Рівне, 22–24 вересня 2020 р. Рівне, 2020. С. 100–102.

*С.І. Ключка, І.А. Чемерис, Л.І. Білик, В.С. Сич,
Черкаський державний технологічний університет,
svitkl@ukr.net, ichemerys@ukr.net,
bilyk218@ukr.net, kaf.eko@ukr.net*

БЕЗПЕРЕВНЕ ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Одним з найважливіших викликів сьогодення є збереження довкілля. Різке зростання екологічних проблем є на часі більшості країн світу. Такий розвиток подій зумовлений рівнем науково-технічного прогресу та стрімким збільшенням населення на земній кулі. З метою запобігання подальших екологічних ризиків, міжнародна спільнота долучилась до активного пошуку шляхів подолання негативного впливу людської діяльності на біосферу. Один з таких підходів відобразився у формі концепції сталого розвитку, де чітко прослідковується головна ідея: розвиток суспільства має відбуватися за умови збереження природи. Основними принципами сталого розвитку є: повага і турбота до всіх живих угруповань; поліпшення якості людського життя, збереження життєздатності та біорізноманіття Землі, забезпечення сталого використання відновлюваних ресурсів, мінімізація виснаження невідновлюваних ресурсів, зміна індивідуальних позицій і діяльності.

Поміж всіх природних ресурсів ліс відіграє неабияку роль, що не піддається переоцінці, хоча і має здатність до відновлення. Однак, такий процес реабілітації лісових ресурсів потребує досить великих зусиль та розтягується на сотні років. Тільки завдяки турботливому та господарському відношенню до лісових екосистем можна припустити, що зелені насадження будуть безкорисливо нести службу як сучасним поколінням, так і далеким нащадкам. Відтак, охорона лісів є прерогативою державної політики, і як надбання народної власності, потребує охоронних заходів щодо запобігання розповсюдження таких негативних явищ як пожежі, розповсюдження шкідників і хвороб, а також проведення відповідних заходів щодо запобігання незаконним рубкам або іншим діям, що можуть завдати шкоди лісовому фонду. Таким чином, для дотримання принципів концепції сталого розвитку, її реалізації, необхідно розпочати саме з дотримання засад безперервного лісовпорядкування.

Виходячи з вищесказаного, метою дослідження є особливості безперервного лісовпорядкування, як необхідної передумови концепції сталого розвитку.

Індикатором діяльності людини в оточуючому середовищі виступає сукупність моральних якостей особистості і це засвідчує Г. Ващенко, який констатує, що зміст і форма норм поведінки людини залежать від світогляду, рівня культурного розвитку, занять людини та моральних установок [1, с. 34]. Однак, поведінка індивіда по відношенню до навколишнього середовища скеровується низкою потреб, як стимулу до дії, які мають бути екологічно спрямовані.

Досліджуючи сутність екологічних потреб, ряд авторів вважають, що це, насамперед, суспільні потреби, оскільки визначаються вони завданнями оптимізації відносин природи і суспільства в цілому [2]. На думку інших, екологічні потреби є результатом людських потреб, які призводять до зміни умов життя [3]. Як видно з вищесказаного, можна констатувати, що біологічний компонент є центральною складовою екологічної потреби, що є основою життя.

Керуючись згаданими принципами зазначені підходи реалізуються в державних підприємствах лісового господарства, які дотримуються засад безперервного лісовпорядкування. Реалізація цих завдань полягає в щорічному проведенні натурних таксаційних робіт на площах охоплених господарською діяльністю, на прийнятих землях, на лісових ділянках, що зазнали впливу стихійного лиха. Всі поточні зміни вносяться в повидільну таксаційну і картографічну бази даних, які підтримуються в актуальному стані. Під час безперервного лісовпорядкування здійснюється контроль за якістю виконання лісогосподарських заходів і лісокористування, визначаються місця їх проведення. За результатами безперервного лісовпорядкування надаються комплекти обліково-звітної документації. Систематично проводиться оновлення основних, проектних і картографічних матеріалів, прово-

диться додаткова таксація лісових ділянок стиглих і пристигаючих насаджень можливих для експлуатації, молодняків до 20 років. Лісовпорядкування проводиться за методом класів віку, який полягає в утворенні госпчастин, господарств, господарських секцій, які складаються з сукупності однорідних за складом і продуктивністю деревостанів, об'єднаних одним віком і способом рубки лісу. Первинною обліковою одиницею є таксаційний виділ, а первинною розрахунковою одиницею – господарська секція. Усі розрахунки здійснюються на основі підсумків розподілу площ і запасів насаджень господарських секцій за класами віку. При проведенні польових лісовпорядних робіт базове лісовпорядкування керується: Лісовим кодексом України (2006 р.); Інструкцією з впорядкування лісового фонду України (Ірпінь-2006 р.); Земельним кодексом України (2007 р.); Законом України “Про природно-заповідний фонд України” (2004 р.); Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” (2007 р.); Законом України “Про тваринний світ” (1993 р.); Постановою ВР України про “Червону книгу України” від 07.02.2002 р. № 3055-III та змінами внесеними згідно із Законом України № 805-VI від 25.12.2008 р.; Державною цільовою програмою “Ліси України” на 2010–2015 роки; Водним кодексом України (1995 р.); “Рекомендаціями з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення” (Київ, 1998 р.); іншими законодавчими актами та нормативними документами Уряду, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, Держлісагентства України [4].

Таким чином, для дотримання принципів концепції сталого розвитку, її реалізації, необхідно розпочати саме з індивідуального рівня бачення проблеми та реалізації її на всіх щаблях керівних ланок. Завдяки дотриманню принципу безперервного лісовпорядкування, а саме щорічній інвентаризації частини лісових насаджень, на яких проводились лісгосподарські заходи або, які зазнали істотних змін внаслідок стихійних явищ, можливе збереження та відтворення лісових біоценозів, а також можливість їх використання наступними поколіннями.

Література

1. Вашенко Г.Г. Виховний ідеал. Полтава : Ред. газ. “Полтавський вісник”, 1994. 191 с.
2. Ясвин В.А. Психолого-педагогічні основи формування суб'єктивного відношення до природи : дис. д-ра психолог. наук : 19.00.07. М., 1998. 547 с.
3. Альшаєва О.М., Рибаківна Н.С., Альшаєва О.М. Нерозривність навчання та виховання. *Виховний процес у технічному вузі: проблеми та рішення* : матеріали Всеукраїнської методичної конференції. Донбаський гірничо-металургійний інститут. Алчевськ : ДГМІ, 2001. С. 40.
4. Проект організації та розвитку лісового господарства Державного підприємства “Чигиринське лісове господарство” Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. (2014). Державне агентство лісових ресурсів України, Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, Українська лісовпорядна експедиція. Ірпінь. 245 с.

*Т.С. Ковшаківа,**Херсонський державний аграрно-економічний університет*

АГОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Актуальним сьогодні є питання збереження органічної речовини, на заміну якої усе інтенсивніше приходять синтетичні замітники. Але ці замітники бентежать своєю загрозою небезпечності післядії, адже організм людини взагалі складається з того, що вона вживає у повсякденну їжу, а під обліком, на перший погляд, небезпечної їжі потрапляють і усі небажані для здоров'я хімічні елементи [3]. Тому виникає потреба використання екологічно безпечних добрив для вирощування екологічно безпечної продукції, яку можна отримати лише при вирощуванні її на екологічно-органічній основі – добрив з рослин (бобові культури: горох, соя, люцерна) або органічних мікродобрив. Збільшення частки зернобобових культур у структурі посівних площ є найдешевшим і найефективнішим шляхом підвищення родючості ґрунтів, зростання вмісту гумусу й азоту та захисту земель від деградації [1].

Крім збільшення врожайності такі агроприйоми сприяють підвищенню родючості ґрунту завдяки накопиченню більшої кількості в ньому біологічно чистого азоту після збирання гороху овочевого, порівняно з існуючими технологіями, дозволяють продовжити термін настання технічної стиглості насіння та період його переробки, що в умовах півдня України є дуже важливою й актуальною проблемою. Технологія вирощування гороху овочевого, як однієї з важливих бобових культур, є енергозберігаючою, оскільки накопичена з урожаєм енергія значно перевищує її витрати на виробництво [2].

Сучасні технології вирощування зернобобових повинні базуватися на управлінні всіма процесами забезпечення високої зернової продуктивності й якості зерна, а також спрямовуватися на максимальне використання культурою біологічного потенціалу продуктивності. Для нормального росту і розвитку рослин потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатньо поживних речовин, води і сонячної енергії для створення необхідної вегетативної маси і формування зерна. Шляхом збільшення чи зменшення площі живлення можна підвищити ефективність мінеральних добрив. Продуктивність гороху найвища при застосуванні оптимальної норми висіву. Величина її залежить від родючості ґрунту, кліматичних умов, попередника, удобрення, сорту, строків і способів сівби, якості насіння [5].

Досліди з вивчення даного питання проводили в польовій сівозміні ДВНЗ “Херсонський державний аграрно-економічний університет” протягом з 2019 рр. Агротехніка вирощування гороху загальноприйнята

для вирощування даної рослини в умовах півдня України [4]. При цьому досліді проводились з сортами гороху: Оплот, Модус, Готієвський та Світ. Метою досліджень було визначення кращих біометричних показників обраних сортів культури, а також кількісного та якісного стану. Проаналізувати вплив обробки гороху біологічними препаратами (Біогель та Халофіт), елементами живлення бором та молібденом і визначити якісні показники врожаю після збирання гороху.

Одним із вагомих показників біометрії є висота рослин гороху від якої залежить аерація та освітлення рослин, а також закладання оперативних органів. За даними оригінаторів у досліджуваних сортів квітки закладаються в пазухах 12–14 вузлів, що запобігає втратам при механічному збиранні урожаю.

По генотипу на контрольному варіанті обробітку посівів сорти Оплот та Готієвський мали висоту на рівні 50 см, а сорти Світ та Модус відповідно 45–46 см. Найбільшого впливу на цей показник давав обробіток посівів препаратом Біогель та сумішшю бору та молібдену у сорти Оплот та Готієвський висота зростали до 58 см 16 %), а у Світ та Модус до 50 см (10 %). Значно збільшував висоту обробіток посівів молібденом, меншим цей показник був при застосуванні препарату Халофіт, а обробіток бором майже не впливав на цей показник, але за нашими спостереженнями збільшував на 6–9 % гілкування (галуження) рослин гороху.

Найбільший приріст зеленої маси в усіх сортах давав обробіток посівів препаратом Біогель та сумішшю бору і молібдену 169–185 г/м², або 25–32 %, на інших варіантах досліді цей показник був значно нижчим, а найменший приріст зеленої маси давав обробіток посівів бором до 16–18 %.

Як неодноразово зазначалось раніше на урожайність гороху істотно впливає потенціал росту та розвитку бульбочкових бактерій на його коренях. По кількісних показниках переважав сорт Оплот, в якого на коренях 10 рослин утворилося 82 бульбочки на контрольному варіанті, у сорта Модус – 76 шт, у сорту Готієвський – 74шт, а у сорту Світ лише 70 шт. Обробіток біостимуляторами та мікроелементами значно впливав на кількість бульбочок на коренях гороху. Найбільший приріст був при обробці посівів молібденом та препаратом “Біогель”, де кількість бульбочок збільшувалась майже вдвічі і сягала у сорту Оплот відповідно 154 та 143 шт., у сорту Готієвський – 136 та 132 шт., у сорту Модус – 123 та 127 шт. і у сорта Світ – 131 та 124 шт.

Під час проведення досліджень вивчався вплив біостимуляторів та мікроелементів на генеративні показники сортів гороху – кількість бобів на 1 рослині, та кількість насіння в 1 бобі. На контрольному варіанті найбільше бобів – 10,6 шт сформував сорт Оплот, у сорта Модус було – 9,4 шт, у Готієвського – 9,0, а у Модуса – 8,5 шт.

При застосування препарату “Біогель” цей показник зростав до 14 шт., що порівняно з контролем давало збільшення в середньому на 36 %.

Обробіток посівів сумішшю бору та молібдену забезпечив збільшення кількості бобів порівняно з контролем на 30–33 %, а обробіток галофітом на 19–25 % і бором на 12–15 %.

Найбільш вагомий вплив на урожайність гороху давав обробіток посівів препаратом “Біогель” та сумішшю бору і молібдену, різниця між цими варіантами була в межах похибки досліду. Максимальною була урожайність сорту Оплот: при застосуванні “Біогелю” вона становила 16,8 ц/га, що на 18 % більше від контролю, а при застосуванні суміші мікроелементів 16,6 ц/га, або +16,9 % порівняно з контрольним варіантом. Найменший урожай на цих варіантах обробітку посівів сформував сорт Світ – 14,3–14,5 ц/га, що перевищувало контроль в середньому на 18 %.

Отже, з проведених нами досліджень можна зробити висновки, що південна частина України в умовах сучасного змiну клімату – є раціональним та безпечним для вирощування гороху, а використання досліджуваних факторів нашого досліду позитивно впливають на якісні та кількісні показники рослини.

Література

1. Гамаюнова В.В., Коковіхін С.В., Алмашова В.С., Онищенко С.О. Агро-біологічне обґрунтування технології вирощування гороху овочевого в умовах півдня України: монографія. Херсон : Айлант, 2017. 183 с.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2015 році. 2015. 324 с.
3. Огурцов Ю.Є. Урожайність рослин залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива на різних фонах живлення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 2 (51). С. 24–28.
4. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування овочевого гороху. К. : Урожай, 2000. 40 с.
5. Хухлаєв І.І., Коблай С.В., Січкач В.І. Урожайність сортів гороху за умов посухи. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовицвання*. 2015 Вип. 23. С. 65–71.

Д.В. Козачук, О.П. Шеляг, О.О. Курносів,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
deneshi_ks@ukr.net*

ОСНОВНІ ЧИННИКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА МИСЛИВСЬКУ ФАУНУ

Мисливська фауна упродовж усього історичного періоду є об’єктом постійного користування. Змінюються епохи, а мисливські тварини неодмінно знаходяться у центрі екологічних процесів взаємодії з господарською діяльністю людини. Мисливські ресурси України виснажуються [4; 5]. Популяції основних видів мисливських тварин переживають не прості часи, а окремі знаходяться в катастрофічному стані [6]. На законодавчому рівні ухвалюються численні заборони та

обмеження, щодо вилучення мисливських звірів і птахів та посилюються режими охорони місць їх оселення. Однак, це не може зупинити, а подекуди, навіть, сповільнити, посилення антропогенного тиску на мисливську фауну. Наразі необхідно проводити постійний моніторинг сучасних екологічних та соціально-економічних загроз поголів'ю мисливських тварин [3; 9].

Лісові пожежі практично миттєво руйнують природні біогеоценози та є прямою загрозою для життя тварин. Упродовж останніх років їх кількість та площі неухильно зростають, завдаючи значної шкоди лісовому господарству, а разом з ним і популяціям мисливських тварин.

Серед опосередкованих чинників впливу на мисливську орніто- та теріофауну варто виокремити трансформації традиційних місць існування тварин з поступовою фрагментацією, а згодом – деградація біотопів у зв'язку з інтенсифікацією ведення лісового господарства (зміна структури лісів, збіднення кормової бази, посилення чинника турбування) [1; 2]. За таких умов цілісність ареалу поширення виду втрачається. Менш чисельні та периферичні популяції набувають ознак маргінальності, що призводить до порушення вікової та статеві структури, ускладнення обміну генетичною інформацією та загалом веде до зменшення чисельності поголів'я [8].

Крім згаданих, загрозу популяціям мисливських тварин несуть: транспортна інфраструктура (смертність на дорогах, нездоланність шляхів під час міграцій, відсутність переходів); інтенсифікація сільсько-господарського виробництва (отруєння хімікатами та мінеральними добривами, загибель під час обробітку полів та збору урожаю); зміна клімату (аномальні погодні явища, які не характерні для регіону); забруднення відходами різних компонентів біогеоценозів; браконьєрство (низька культура полювання, надмірне вилучення тварин, недотримання або нехтування природоохоронним законодавством); нераціональне ведення мисливського господарства; поширення хвороб (епізоотій); неконтрольоване збільшення хижаків; надмірна рекреація, особливо, у період “тиші” [1, 2].

Одним зі шляхів покращення ситуації є штучне розведення дичини [7]. Інтенсифікація мисливського господарства неодмінно призведе до видового збагачення мисливської фауни, збільшенню чисельності та якості поголів'я традиційних об'єктів полювання.

Література

1. Бондаренко В.Д. Біотехнія: навч. посіб. Львів : ІЗМН, 1998. Ч. 1. 260 с.
2. Бондаренко В.Д. Біотехнія: навч. посіб. Львів : Престиж Інформ, 2002. Ч. 2. 352 с.
3. Бондаренко В.Д., Хоєцький П.Б. Про стан та стратегію відтворення популяції великих ссавців. *Науковий вісник: Охорона біорізноманіття: теоретичні та практичні аспекти*. 2000. Вип. 10.3. С. 298–303.

4. Волох А.М. Охотничьи звери Степной Украины. Т. 1. Херсон : ФЛП Гринь Д.С., 2014. 412 с.
5. Волох А.М. Охотничьи звери Степной Украины. Т. 2. Херсон : ФЛП Гринь Д.С., 2016. 572 с.
6. Свтушевський М.Н. Мисливські тварини України на волі та в вольєрах: монографія. Черкаси: Вертикаль, 2012. 376 с.
7. Корж О.П., Петриченко В.В., Лебедева Н.І., Фролов Д.О. Штучне розведення диких тварин як перспективний шлях інтенсифікації сучасного мисливського господарства. Харків, 2006. С. 116–119.
8. Львов К.А. Дикая природа: грани управления. Очерки биотехнии. Москва, 1984. 191 с.
9. Хоєцький П.Б. До аналізу списку ссавців України. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2002. Вип. 103. С. 97–99.

S. Kovalenko, R. Ponomarenko, V. Asotskyi,

National university of civil defence of Ukraine,

kovalenkos@nuczu.edu.ua, prv1984@nuczu.edu.ua, assoha@ukr.net

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE PSEL RIVER

Water natural resources of Ukraine are, first of all, local and transit runoff of rivers, water reserves of lakes, artificial reservoirs and underground horizons. Due to the constant development of industry, pollutants are released into the atmosphere, into surface water bodies and the disposal of hazardous waste. Every year, the man-made load is constantly growing and issues related to water quality are relevant. Continuous human activity constantly leads to deterioration of water quality and ecological regime of river runoff. Man-made activities can lead to regional and global environmental changes. Changes in the quality of water with a tendency to constant deterioration are observed in almost all surface sources of water supply in the country [1; 3].

In Ukraine, almost 80 % of the population is supplied with drinking water from surface sources, in particular, almost 75 % – from the Dnieper. It is part of the Dnieper river basin (it is a left tributary of the Dnieper river). It flows within the Sumy and Poltava regions and is a cross-border watercourse: 70 % of the river is located in Ukraine and 30 % – in the Russian Federation. The total catchment area of the Psel River is 22,800 km², of which 16,270 km² is located within Ukraine. About 10 small reservoirs have been created on the Psel River. Most of them are located at HPPs (Nizivska, Malovorozhbyanska, Mykhailivska, Bobrivska, Shyshatska, Ostap'evska, Sukhorabivska). The right tributaries of the Psel River are Oleshnya, Sumka, Vorozhba, Mezhyrichka, Grun, Vuzka, Vovnyanka, Balakliyka, Khorol, and the left – Udava, Syrovatka, Vilshanka, Budyłka, Borovenka, Vepryk, Bobryk, Lyutenka.

In the water of the main waterway of the country – the Dnieper River, environmentalists have identified more than 160 pollutants, namely acids, alkalis, mineral salts, petroleum products and pesticides and others. It is known that pollutants have been found in the river, to which water treatment systems are not adapted. Analysis of changes in the ecological status of water bodies is carried out on the basis of comparative analysis of their hydrophysical, hydrochemical, hydrobiological, bacteriological, toxicological and other indicators that reflect the characteristics of abiotic and biotic components of aquatic ecosystems.

The State Agency of Water Resources has launched an interactive map “Monitoring and environmental assessment of water resources of Ukraine”. On the map you can track the monitoring data of surface water bodies for a certain period of time on such indicators as nitrates, nitrites, phosphates, ammonium ions, sulfates.

Based on the monitoring data of the State Agency of Water Resources, an analysis of changes in the ecological status of the indicators – chlorides in the river Psel for 2010–2020. The analysis was carried out on the basis of data from 6 water sampling posts in the Psel River (Figure 1).

1) Psel River, 528 km, Krasnopil district, administrative road of the city;
 2) Psel River, 480 km, the village of Velyka Chernetchyna, the administrative road of the city above the technical water intake of Sumy;
 3) Psel River, 444 km, Chervone village, below Sumy, administrative road of the city;
 4) Psel River, 405 km, Bishkin village, administrative road of the city;
 5) Psel River, 350 km, Kaminne village, administrative road of the city, border of Sumy and Poltava regions;
 6) Psel River, 172 km, Velyka Bagachka urban-type settlement, technical water intake of the settlement [2].

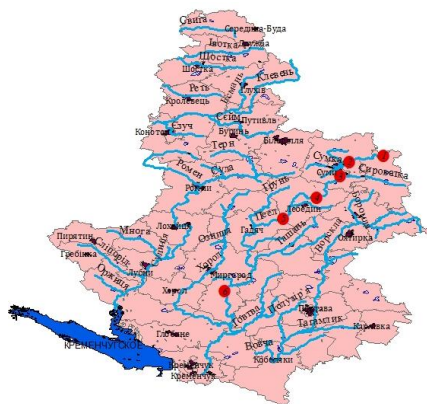


Fig. 1. Schematic placement of the existing 6 checkpoints of water intake, according to which the study was conducted (names are given in the original language)

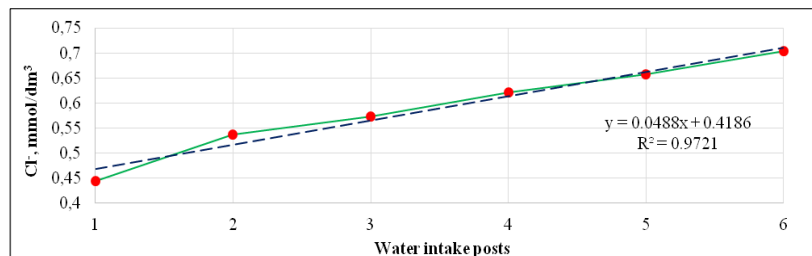


Fig. 2. Average annual concentrations of chloride ions at the posts of water intakes of the river Psel for the period from 2010 to 2020

Table 1

Average annual data on the content of pollutants in total for posts 1–6

Years	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Average annual values (Cl ²⁻), mmol/dm ³	0.674	0.715	0.647	0.461	0.607	0.490	0.459	0.532	0.656	0.561	0.504

Figure 2 shows an increase in chloride content. Regression equation of the detected dependence: $y = 0.0488x + 0.4186$ reliability of approximation $R^2 = 0.9721$. An increase in chloride content is observed at all observation points.

Reference

1. On approval of the Procedure for state water monitoring: Post of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 19, 2018 № 758 Kyiv: website. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>.
2. Ponomarenko R.V. Scientific and theoretical bases of reduction of technogenic loading on systems of water supply of region taking into account the basic principles of basin management of water resources: monograph / R.V. Ponomarenko, Ukraine, 2020, p. 112.
3. Kovalenko S.A., Ponomarenko R.V., Assessment of the impact of anthropogenic load on the ecological condition of the Dnieper basin / S.A. Kovalenko, R.V. Ponomarenko. Proceedings of the III All-Ukrainian scientific-practical conference "Prospective technologies for ensuring the safety of life and longevity", Ukraine, 2021, pp. 113–115.

В.Ю. Колосков,

Національний університет цивільного захисту України,
koloskov@nuczu.edu.ua

Г.М. Колоскова,

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “Харківський
авіаційний інститут”, g.koloskova@khai.edu

О.В. Сєдих,

Вознесенський МРВ ГУ ДСНС України у Миколаївській області,
olena.lugovaya@gmail.com

Д.М. Цюрисов,

Управління організації заходів цивільного захисту ГУ ДСНС України
у Миколаївській області, prestige_lf@outlook.com

В.І. Шульженко,

8 Державний пожежно-рятувальний загін ГУ ДСНС у Донецькій області,
valeron_7251@meta.ua

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ФІЛЬТРАТУ ПОЛІГОНІВ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Для нейтралізації шкідливих впливів фільтрату полігону накопичення твердих побутових відходів на навколишнє природне середовище пропонується комплекс заходів щодо очищення фільтрату. На етапі попередньої підготовки відповідно до [1] проводяться груба сепарація, седиментація, розподіл фаз. На етапі очищення стічні води на основі проведення попереднього аналізу його наступних властивостей – кількість фільтрату, кислотність (рН), електропровідність, хімічне споживання кисню (ХСК), біологічне споживання кисню (БСК₅), концентрація аміаку, нітратів, нітритів, фенолу, хлоридів, сульфатів, ціанідів (включаючи ті, що легко вивільнюються), вміст азоту, фосфатів, концентрація важких металів, вміст вуглеводнів – проходять очистку і знешкодження на основі вибраного методу чи способу очистки.

Очищена вода повинна відповідати наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 12.12.2018 № 341 “Про затвердження Порядку повторного використання очищених стічних вод та осаду за умови дотримання нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин” або ж наказу МОЗ України від 12.05.2010 № 400 “Про затвердження Державних санітарних норм та правил “Тігєнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”. Ця вода може бути спрямована на комплекси накопичення води (ставки, резервуари,

пожежні водойми, тощо). Звідти можливим є її використання у процесі діяльності підприємства. Також, можливим є використання отриманої води для потреб пожежогасіння. Крім того, можливим є розроблення додаткових технічних засобів доступу до водойми на відстані – наприклад, пожежних гідрантів – відповідно до [2].

Для узгодження необхідності проведення очищення фільтрату з полігону накопичення твердих побутових відходів необхідно провести порівняння наявного стану забруднення стічної води з гранично-допустимими значеннями. На підставі результатів такого порівняння необхідно зробити висновок про надмірну концентрацію забруднюючих речовин та потребу в очищенні. Для усунення негативних факторів фільтрату було вивчено передовий досвід у напрямку очищення стічних вод від забруднювачів та запропоновано застосування наступної схеми очищення фільтрату, представленої на рисунку 1.

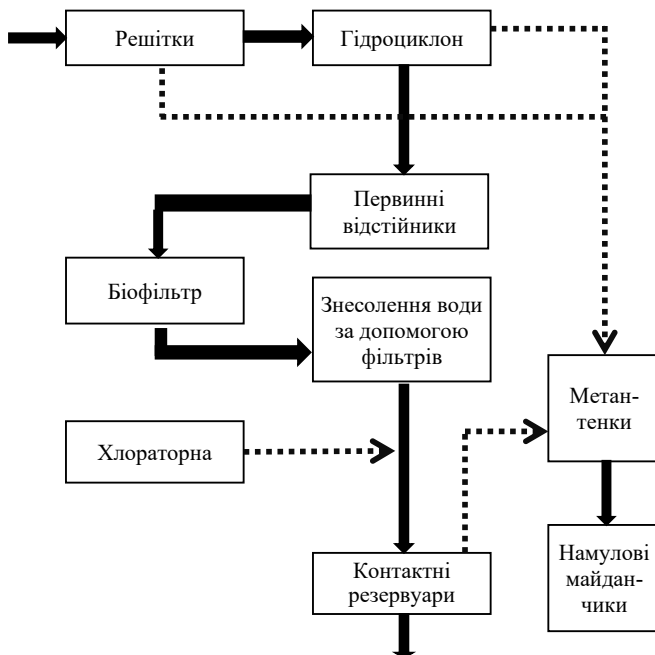


Рис. 1. Функціональна схема системи очищення фільтрату, яку пропонується впровадити на полігоні накопичення твердих побутових відходів

У технологічному процесі очищення обов'язковою є стадія знезараження води. Після потрапляння фільтрату до дренажної системи,

на першому етапі очищення стічна вода проходить решітки, де очищується від крупних нерозчинних зважених часток. Потім вода направляється до гідроциклона, де через вхідний патрубок потрапляє по дотичній в корпус, розташований в циліндричній частині. Тангенціальна подача води і круглий зріз корпусу створюють обертовий рух потоку. Інтенсивний рух стічної води забезпечує розділення піску від органічних речовин і попереджає випадіння їх в осад. За рахунок дії відцентрових сил пісок притискається до внутрішніх стінок гідроциклона, втрачає свою кінетичну енергію внаслідок тертя зі стінками і відділяється від води. Надалі він видаляється через шламовивідну трубу. Очищена вода накопичується в центральній частині пристрою, відводиться через патрубок та подається до первинних відстійників, де під дією сили тяжіння відбувається осадження забруднюючих речовин.

Потім вода подається до біологічного фільтра, де стічна вода фільтрується крізь засипний матеріал, покритий біологічною плівкою, утвореною колоніями мікроорганізмів. Далі стічна вода спрямовується до споруд знесолення води, де протікають процеси вилучення катіонів сильних основ Na^+ , K^+ , далі катіонів жорсткості Ca^{2+} , Mg^{2+} . Потім вилучаються аніони сильних кислот Cl^- , SO_4^{2-} та додатково вилучаються катіони сильних основ. Після цього вода спрямовується до контактних резервуарів.

Для остаточного очищення до стічної води, що спрямовується до контактних резервуарів, додається хлорна суміш, після чого відбувається остаточне обеззаражування води. З контактних резервуарів воду можна подавати на подальше зберігання для використання у виробничих цілях.

Крім цього, отриманий шлам з решіток, гідроциклона, первинних відстійників можна подати до метантенків, де його зброджують, а потім подають до намулових майданчиків, де зневоднюють та висушують. Газ, що виділяється у метантенках, може бути використаний в процесі підігріву осаду як паливо для котельні.

Після контактних резервуарів можливим є використання й інших методів очищення в залежності від концентрації забруднюючих речовин на виході.

Наразі існує чимало методів та способів очистки стічних вод, і вибір тієї чи іншої системи базується на врахуванні багатьох факторів, серед яких є наступні: економічне обґрунтування, площа території, доступної для використання під очисні споруди, характер та обсяг забруднювачів, тощо [3].

На цей час істотного поширення набрали методи очищення, засновані на мембранних технологіях – мембранні біореактори [4]. Введення

мембранної технології дозволяє збільшити дозу мулу в аеротенку в два-три рази, що дає змогу збільшити окислювальну потужність біореактора і відмовитися від вторинних відстійників чи фільтрів доочистки. В результаті цього можна збільшити продуктивність, покращити ступінь очищення та зменшити площу, яку займають очисні споруди [5].

Література

1. ДБН В.2.4-2-2005 “Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування”.
2. ДБН В.2.5-74:2013 “Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди”.
3. Бойченко М.С., Вовк О.О., Гладишева В.О., Бойченко С.В., Шаманський С.Й. Перспективи мікробіологічного способу очищення стічних вод від біорезистентної фармацевтичної продукції. *Наукоємні технології*. 2018. № 1. С. 87–95.
4. Очистка сточных вод в мембранном биореакторе : автореферат дис. кандидата технических наук : 05.23.04. Киристаев Алексей Владимирович; [Место защиты: НИИ ВОДГЕО]. Москва, 2008. 22 с.
5. Степанов С.В., Степанов А.С., Сташок Ю.Е., Блинкова Л.А. Модульные мембранные биореакторы. *Водоснабжение и санитарная техника*. 2013. С. 51–55.

О.С. Комелькова, Г.В. Бедунков,

*ВСП “Рівненський Технічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства
та природокористування”,
o.s.komelkova@nuwm.edu.ua, germanbedunkov@gmail.com*

АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПОВЕРХНІВІ ВОДИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Поверхніві води сьогодні визнано одним із найбільш цінних природних ресурсів, при тому, що їх екологічний стан неспинно погіршується внаслідок антропогенного впливу [1]. Антропогенні впливи поділяють на: технічні перетворення і руйнації екологічних систем і ландшафтів (у процесі добування природних ресурсів, при сільськогосподарських роботах, будівництві та ін.); виснаження природних ресурсів (корисні копалини, вода, біологічні компоненти екосистем); глобальні кліматичні впливи (зміни клімату у зв'язку з господарською діяльністю людини); естетичні порушення (зміна природних форм, руйнування історико-культурних цінностей і т. д.); забруднення екосистем [2]. Цей процес розвивається за принципом ланцюгової реакції, зумовлюючи зміну елементів водойм і викликаючи зворотні негативні реакції [3].

Основні групи антропогенних факторів формування стану поверхневих вод, серед яких мають місце токсифікація, термофікація, евтрофікація, на фоні природних факторів, обумовлюють загальний екологічний стан водойм. Даний термін у сучасній літературі все частіше заміняють терміном “здоров’я гідроекосистем” [4; 5].

Оскільки основні запаси поверхневих вод у Рівненській області зосереджені в річках, метою нашої роботи була оцінка антропогенного впливу на поверхневі води річок Рівненської області. Об’єктом досліджень були процеси змін екологічного стану поверхневих вод річок. Предметом досліджень – кількісні та якісні показники екологічного стану поверхневих вод річок.

Територією області протікає 171 річка довжиною понад 10 км, які належать до басейну правої притоки Дніпра – р. Прип’ять. Живлення річок відбувається в основному за рахунок талих, снігових вод, у меншій мірі – ґрунтових вод та атмосферних опадів [6].

Згідно поставлених у роботі завдань, нами було обрано 16 репрезентативних створів на 7 річках Рівненської області. За типологією Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу: р. Устя, р. Замчисько і р. Стубелка – середні річки; р. Іква – велика; р. Случ, р. Горинь і р. Стир – дуже великі. Репрезентативність створів полягала в наявності антропогенних джерел впливу, переважно до і після скидів стічних вод, а також на ділянках поблизу витоків та гирла річок.

Проаналізована нами динаміка скиду стічних вод у поверхневі води області свідчить, що за останні 30 років помітно зменшилися їх об’єми надходження. Поясненням цього є факт скорочення потужностей промисловості та оснащення домогосподарств лічильниками обліку спожитої води.

Варто додати, що поруч із надходженням стічних вод, серед антропогенних факторів впливу на поверхневі води області є висока розораність річкових басейнів, ведення господарської діяльності в межах водоохоронних зон та інтенсифікація рибного господарства.

Аналіз гідрохімічних показників якості води в створах спостережень виявив, що найбільше перевищень Гранично допустимих концентрацій характерно для речовин азотної групи, фосфатів, важких металів та фторидів. Особливо помітно це проявляється в створах після скидів стічних вод.

Для проведення екологічної оцінки якості поверхневих вод річок, ми скористались методикою, яка оцінює три блоки речовин: сольового складу; трофо-сапробіологічного складу; специфічних речовин токсичної дії. Це дозволило з’ясувати, що найгірші характеристики мали поверхневі води за трофо-сапробіологічним блоком, де категорія якості

води коливалась від третьої до п'ятої. За якісними ознаками це є води забруднені, слабо і помірно забруднені.

Об'єднана екологічна оцінка якості поверхневих вод по всіх створах коливалась від другого до третього класу, що за якісною характеристикою коливалось від чистих вод до забруднених. Хоча в окремих створах, наприклад р. Устя в межах м. Рівне мала п'ятий – кризовий клас поверхневих вод.

У гідроекологічних дослідженнях прийнято також оцінювати стан гідробіонтів, які доповнюють характеристику стану поверхневих вод і розширюють уявлення про здоров'я гідроекосистем. Тому, для аналізу ми обрали представників іхтіофауни, які є верхівкою трофічного ланцюга водойм, і тому є чутливим індикатором змін у них. Так, у проведених контрольних обловах співвідношення цінних і малоцінних видів риби становило 27 і 73 %. Основу уловів у всіх створах складали 6 видів риби: верховодка (24,4 % в середньому по річках області); краснопірка (21 %); плітка (17,5 %); карась сріблястий (12 %); лящ (11,0 %); окунь річковий (9,9 %). Порівняння наших даних із спостереженнями науковців, що проводились раніше, свідчать про зникнення цінних видів риби, що як відомо, є реакцією водойм на забруднення.

Таким чином, нами було помічено, що антропогенний вплив на річки області проявляється в надходженні значної кількості речовин азотної групи, фосфатів та важких металів. І хоча за результатами оцінки фіксується переважно другий і третій клас якості води, зміна видового складу риби з переважанням малоцінних видів свідчить про реакцію водойм на антропогенний вплив.

Література

1. Забруднення річок України: причини та наслідки. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/07/10/zabrudnennya-richok-ukrayiny-prychyny-ta-naslidky/>
2. Білявський Г.О та ін. Основи екологічних знань. К. : Лібідь, 2000. 336 с.
3. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К. : Ніка-Центр, 2001. 264 с.
4. Xu F., Yang Z, Chen B., Zhao Y., et al. Development of a structurally dynamic model for ecosystem health prognosis of Baiyangdian Lake, China. *Ecological Indicators*. 2013. Vol. 29. Pp. 398–410.
5. Ogden J.C., Baldwin J.D., Bass O.L., et al. Waterbirds as indicators of ecosystem health in the coastal marine habitats of Southern Florida: 2. Conceptual ecological models. *Ecological Indicators*. 2014. Vol. 44. Pp. 128–147.
6. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Рівне : Принт Хауз, 1996. 274 с.
7. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy : official Journal of the European Communities. 22/22/2000. 118 p.

*Н.М. Корбич,**Херсонський державний аграрно-економічний університет,
nkorbich1@ukr.net*

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК ГАЛУЗІ БДЖІЛЬНИЦТВА

Батьківщиною культурного бджільництва у світі визнають Україну. Виробництво меду – є важливим показником господарської діяльності галузі. Україна входить в п'ятірку країн – найбільших виробників цього продукту. до країн ЄС експортуються щорічно значні обсяги українського меду, що свідчить про значний потенціал галузі та визначає потребу розвитку бджільництва [1; 2].

Доведено, що розвиток і спеціалізація бджільництва в Україні сформувалися історично під впливом кліматичних і природних умов, поширення різних порід бджіл та особливостей медоносної флори [3; 4].

В останні роки спостерігаються глобальні зміни клімату, що мають негативний вплив на розвиток бджіл як в усьому світі, так і в Україні. Порівняно теплих, безсніжних зим з температурними гойдалками від мінусових до плюсових температур вкрай негативно впливають на зимівлю бджіл. Не менш небезпечна і затяжна холодна весна: бджоли вилітають з вулика при температурі не менше 14 градусів Цельсія, а якщо йде дощ – то взагалі не вилітають, незалежно від температури повітря. Цвітіння медоносів так само залежить від погодних умов – при холодній і дощовій погоді воно досить мізерне, під час спеки – квіти “згорають”, а сильні дощі вимивають з квітів нектар. Через примхи погоди змінюються стандартні терміни початку і закінчення медозбору, сам медозбір переривається раптовими похолоданнями або тривалою спекою, суховіями т. д.

У результаті кліматичних змін порушується нормальний розвиток бджолосімей, бджоли виходять до медозбору ослабленими, а хороший взяток може забезпечити лише велика і сильна бджолина сім'я. Все це ускладнює і без того непросту роботу бджолярів, а також підвищує ризики галузі в отриманні хороших врожаїв.

Якщо в 2020 році практично не було весняних медів (сади і акація), то бджолярі змогли отримати мед з літнього різнотрав'я, соняшнику і гречки. 2021 рік за непередбачуваністю погодних факторів перевершив всі попередні – періоди з дощами змінювалися похолоданнями, а ті спекою, до них додавалися сильні вітри, гради й інші катаклізми.

“Через дощові періоди недобір меду з акції склав до 40 %, а у підсумку спеки 30–35 градусів, недобір меду з липи склав до 50 %”, – говорить Валерій Курейко, бджоляр і бортник, засновник ТМ “Знатний Мед”.

У цих умовах пасічники, традиційно, сподівалися на ключову медоносну культуру – соняшник, але цього разу і з ним виникли складнощі.

“Соняшник виділяє нектар при відносній вологості повітря більше 45–50 %, що спостерігалось тільки рано вранці і ввечері. Тому бджоли працювали по принесенню нектару не 10–12 годин, а від сили 4–5 годин за світловий день, що скоротило медозбір мінімум на 30 %”, – стверджує Валерій Курейко.

Крім того, у поточному році в багатьох областях України посіяли швидкодозріваючі гібриди соняшнику, які цвітуть всього 5–7 днів, у той час як звичайний період цвітіння соняшнику – 3–4 тижні. Таким чином, період медозбору з соняшнику істотно скоротився.

Розглядаючи медовий клин України, в цілому, можна відзначити, що все більше значення набувають дикороси – крім лісів, медоносну базу можна розширити за рахунок багаторічних насаджень в лісосурах і на узбіччях доріг, шляхом збереження луків, травостою в ярах, навколо озер та річок. Більшість дикоросів, особливо трави, менше схильні до кліматичних змін, ніж посівні культури.

Останні роки спостерігається частий мор бджіл. Українські бджоларі списують дане явище на отруєння бджіл засобами захисту рослин, проте офіційні дані говорять про інше.

Відповідно до інформації ННЦ “Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини”, за останні 5–6 років у 60 % випадків комахи страждають від паразитарних організмів (наприклад, кліщі та ін.), у 20 % – виявляються бактеріальні хвороби розплоду, 17 % – вірусні захворювання. Незаразна патологія, до якої належить отруєння пестицидами, становила лише 10 % у 2016–2017 рр. і 30 % – у 2019–2020 рр.

“На захворювання бджіл та їхню масову загибель впливає зміна кліматичних умов – зростання середньорічної температури та збільшення кількості небезпечних метеорологічних явищ”, – пояснила завідувача сектором вивчення хвороби бджіл ННЦ “Інститут експериментальної та клінічної ветеринарної медицини” Олена Сіренко.

Зміна клімату призводить до швидкого й активного поширення паразитарного захворювання варроатоз, яке в подальшому знижує імунітет у бджіл і призводить до вірусних, грибкових та бактеріальних захворювань.

Експерти не заперечують наявності проблеми токсикозів – отруєння бджіл засобами захисту рослин. На їхнє переконання, у цьому випадку відповідальність несуть обидві сторони – і аграрій, і пасічник. Адже перший повинен вчасно повідомити про обробку та правильно її провести, другий – ізолювати бджіл на необхідний термін і забезпечити їм харчування.

“У тих регіонах, де сільгоспвиробники налагодили ефективний діалог із бджоларями, отруєння бджіл фіксуються набагато рідше. Така

комунікація – це довіра і сприйняття одне одного як взаємозалежних партнерів”, – сказала екс-міністерка аграрної політики і продовольства України Ольга Трофімцева.

Більшість бджолярів в Україні працює в тіні, наголосила вона, що створює додаткові складності для їх оповіщення про обробки полів [5; 6].

Література

1. Чміль А.С., Діброва А.Д. Сучасний стан галузі бджільництва України. *Конкурентоспроможність аграрного сектору в умовах функціонування Зони вільної торгівлі з Європейським Союзом*: збірник тез II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Київ. 11 квітня 2019 р. Київ: НУБіП України, 2019. С. 89–91.
2. Чвалюк А.М., Чвалюк Н.В. Сучасний стан правового регулювання бджільництва в Україні. *Вісник ЛДУВС ім. Е.О. Дідоренка*. 2020. Вип. 2 (90). С. 215–225.
3. Корбич Н.М., Овдієнко А.М. Розвиток бджільництва в історичному аспекті. *Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. м. Дніпро, 14 лютого 2020 р. Дніпро, 2020. С. 189–191.
4. Островерх П., Островерх О., Моряк Т. Розвиток сектору бджільництва в економіці України. *Вісник Львівського університету*: серія економічна. 2019. Вип. 56. С. 258–268.
5. <https://ua.interfax.com.ua/news/press-release>
6. <https://agroexpert.ua/bdzhilnytvo-strazhdaie-vid-zminy-klimatu/>

Н.М. Корбич,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
nkorbich1@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ТВАРИННИЦТВІ

Найбільшою екологічною проблемою промислових ферм є утворення великої кількості гною або послід. У даний час в Україні немає жорстких вимог щодо того, як господарства будуть утилізувати відходи. Гній або послід можна накопичувати та зберігати у спеціальних сховищах (з можливим подальшим компостуванням, або висококультивовану частину фракції при розподілі на фракції), піддавати анаеробній біологічній обробці для отримання біогазу, фізико-хімічної чи механіко-біологічної обробки [1].

На практиці більшість фермерських господарств використовують варіант накопичення та зберігання відходів – гній та гній деякий час накопичуються та зберігаються у лагунах (переважно відкритого типу – рис. 1).

Після цього гній або послід вносять на поля як органічне добриво. Таке поводження з відходами не є екологічною проблемою, якщо ферма

невелика або середня, а обсяг утворення відходів невеликий. При цьому, дотримуються правила безпеки поводження з відходами та режим введення відходів у ґрунт. За таких умов гній та послід є цінним органічним добривом. Проблеми виникають, коли порушуються правила поводження з відходами і коли цей метод використовується у великих промислових фермах. Промислові ферми налічують тисячі тварин або мільйони птахів на рік і, відповідно, тисячі кубометрів відходів, які збираються у лагунах і зберігаються від кількох місяців до року до вивезення на поля. В Україні близько 50 % тваринницьких ферм є промисловими [2].



Рис. 1. Лагуна відкритого типу для зберігання відходів тваринництва



Рис. 2. Накопичення та зберігання гною великої рогатої худоби на фермі на відкритих майданчиках

Під час зберігання тисяч кубометрів відходів у лагунах можливий незапланований витік гною в навколишнє середовище через розгерметизацію лагун, злив, перевищення меж заповнення лагун. Крім того, гній або послід можна вносити в ґрунт з періодичністю. Гній є забруднювачем під час надмірного внесення в ґрунт, потрапляючи у ґрунтові та поверхневі води.

Гній або послід багаті азотом, фосфором та іншими поживними речовинами, які, потрапляючи у воду, роблять його непридатним для водопостачання, пошкоджують заболочені ділянки та водні екосистеми. Зокрема, перенасичення поживних речовин у воді викликає

евтрофікацію – надлишок азоту, фосфору та інших поживних речовин, водорості починають активно рости і розмножуватися, відбувається “цвітіння” водоростей. Під час нестачі кисню гинуть риби та інші мешканці водойм.

Через інфільтрацію азоту, фосфору та інших речовин з гною або послідом в підземні води забруднюються горизонти постачання питної води. У США у 1998 р. було проведено дослідження 1600 свердловин, розташованих поблизу промислової ферми, і було виявлено, що 34 % з них були забруднені нітратами, а в 10 % свердловин рівень нітратів перевищує стандарт питної води [3].

Гній та послід є також джерелом викидів аміаку, метану та інших газів у повітря. Таким чином, при зберіганні в лагунах відкритого типу або внесенні на поля у великій кількості місцеве населення, що проживає поряд з промисловими фермами, потерпає від неприємного специфічного запаху. В Україні такі складові запаху, як метилмеркаптан, диметиламін, диметилсульфід не нормуються. Нормуються лише основні сполуки, такі, як метан, аміак, діоксид азоту, але і сучасні межі санітарно-захисних зон зазвичай недостатні, щоб запобігти експозиції місцевого населення до запаху, який спричинює зниження самопочуття, імунітету, алергічні реакції, респіраторні захворювання.

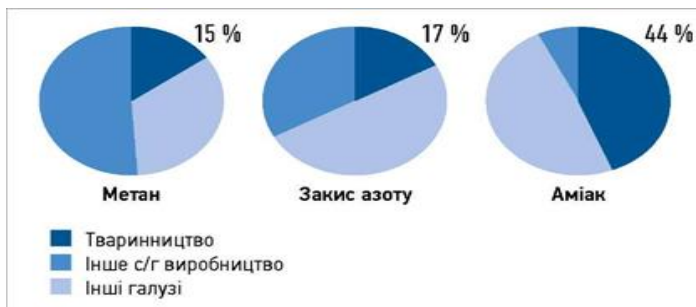


Рис. 3. Вплив тваринництва на викиди парникових газів

Окрім неприємного запаху, що розповсюджується на кілометри, викиди від промислових ферм є шкідливими для довкілля та спричиняють зміну клімату. Відповідно до оцінок Всесвітньої організації з продовольства та сільського господарства, тваринництво відповідає за 18 % від усіх викидів парникових газів людства – це більше, ніж викиди від транспорту. Гній та послід спричинюють викиди 7 % загального обсягу від викидів закису азоту, який є одним із найнебезпечніших парникових газів. Промислове тваринництво через утворення великої кількості гною та посліду є одним із основних джерел викидів аміаку.

Наприклад, у країнах ЕС (ЕС-27) тваринництво відповідає за 51 % всіх викидів аміаку. Аміак виділяється в атмосферу переважно під час утворення гною та посліду на полях при вільно вигульовому утриманні, зберіганні гною та посліду в лагунах та внесенні гною та посліду на поля. Викиди аміаку небезпечні, оскільки аміак може викликати закиснення ґрунтів та евтрофіацію. На додаток до цього, аміак є передвісником вторинних РМ 2.5 та РМ10 в атмосфері, які мають негативний вплив на здоров'я населення. Аміак також є непрямим джерелом оксиду азоту, потенційного парникового газу.

Враховуючи проблеми з відходами тваринництва, поводження з ними вимагає жорсткого регулювання, особливо для промислових ферм. Наприклад, у країнах Європейського Союзу Директива 2010/75/ЄС щодо промислових забрудників регулює екологічні вимоги для ферм потужністю більше 40000 курей, 2000 свиней та 750 свиноматок. Вимоги, які висувають перед промисловими фермами щодо поводження з відходами та запобігання забрудненню унеможливають збір та накопичення відходів у відкритих лагунах в обсягах, характерних для України. Тому підприємства шукають альтернативні шляхи утилізації. За цих умов найбільш анаеробна переробка відходів тваринництва (окремо або в поєднанні з іншими субстратами) може розглядатися як найкраща з наявних технологій, адже переробка відходів тваринництва на біогазових заводах дає змогу частково зменшити екологічні проблеми та має суттєві економічні переваги у вигляді децентралізованого виробництва відновлюваної енергії.

Література

1. Марцинкевич В., Коломієць Н. Поводження з відходами тваринництва: переваги технології анаеробного зброджування. К. :, 2015. 20 с.
2. Симборський А.І. Техніко-економічні показники розвитку сільськогосподарського виробництва та емісія парникових газів в Україні. *Проблеми загальної енергетики*. Вип 3 (34). 2013. С. 60–65.
3. Пінчук В.О. Емісія парникових газів у галузі тваринництва України. *Біоресурси і природокористування*. Том 7. № 1–2. 2015. С. 115–118.

В.О. Корсовецький,

*УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького,
ratamonw@gmail.com*

НАСЛІДКИ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ У ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Вплив лісових пожеж на стан насадження залежать від низки чинників, таких як: вид пожежі, її інтенсивність, тривалість, переважаючий тип пошкодження у пройдену пожежею насадженні та характеристик деревостану. До дії вторинних факторів належать: заселення дерев шкідниками, розвиток хвороб лісу, до пожежний стан насадження та рівень його ослаблення, а також сила та тривалість посух тощо [1–3].

Однак дослідження постпірогенного розвитку стосуються переважно соснових лісів, наслідки лісових пожеж для листяних насаджень лишаються поза увагою.

Дослідження проведено у Національному природному парку “Святі гори” Красноліманського ДЛГ Ямпільського лісництва кв 116, заказник “Чорний жеребець”. Насадження було пошкоджене пожежею у 2006 році. Середня висота насадження – 6 м, діаметр 8 см. Вік 14 років. Кількість стволів з одного місця 5–10 шт. Дана площа затоплена на 85 %, глибина затоплення до 1 м. Основні трав’янисті види: очерет, осока гостровидна та кропива дводомна. Природний відпад чітко виражений. Частка сухостою сягає 10–15.

Так як вільхові ліси ростуть переважно в сирих та мокрих умовах місцях зростання з періодичним чи постійним затопленням, в умовах України досить рідко розглядається можливість пошкодження великих масивів пожежею. Пожеженебезпечність таких умов характерна північним районам з великими покладами торфу, і тільки за умови їх осушення.

В степовій зоні вільха може пошкоджуватися переважно від поширення пожежі з інших ділянок. Це можуть бути соснові ліси, галявини, сінокоси та тощо. При цьому пожежею охоплюється периферія виділу і вона рідко заходить у середину масиву.

В умовах заказнику “Чорний жеребець” затоплення вільхових насаджень майже круглорічне, що робить виникнення пожежі малоймовірним.

Для вивчення впливу пожеж закладено дослідні ділянки у кварталі 116 виділі 15. На великій площі було пошкоджено та знищено порослеве відновлення вільхи чорної. Через незначний вік насадження та низьку повноту склалися сприятливі умови для утворення щільного трав’яного покриву (рис. 1).



Рис. 1. Заростання ділянки осокою гостровидною

Живий надґрунтовий покрив представлений осокою, кропивою дводомною та очеретом. За декілька років осот набув значного поширення та став домінантним видом у надґрунтовому покриві. Мертві залишки після відмирання осоту накопичувалися впродовж тривалого періоду, що посилювало пожежну небезпеку на ділянці.

Накопичення на виділі значних запасів горючих матеріалів (з мертвих рослинних залишків осокової та очеретяної рослинності стали рушієм виникнення пожежі навесні 2006 року. Специфіка розвитку цих видів рослинності полягає у тому, що навіть сухі їх рештки декілька років не перегнивають, а залишаються стояти над водною поверхнею. За посушливих умов вогонь здатен розповсюджуватися цими рослинами над поверхнею води. Разом з тим, осока гостровидна разом з іншими трав'яними рослинами не утворює великих скупчень під пологом материнського лісостану на суцільно затоплених ділянках. Так до віку 10–12 років існує велика імовірність виникнення пожежі, після віку 15 років вона значно знижується. Загрозу також становлять висохлі та зтрощені материнські пні. Такі пні здатні тліти декілька днів поступово пошкоджуючи та знищуючі молоду поросль від пня. Під час низової пожежі навіть незначної інтенсивності можливе повне знищення молоді порослі від пня та підвищуються ризики втрати порослевої здатності насадження.

Після проходження пожежі виникають умови для розвитку насінневого поновлення різних деревних порід. Спостерігається стійка динаміка зміни порід на площі. Так у природньому поновленні переважають: самосів берези бородавчатої, клена американської, вільхи чорної, сосни звичайної, верби білої.

Наслідком пожежі стало масове всихання вільхової порослі та розростання осоки. Кількість насінєвого природного відновлення хоча і збільшилася після пожежі, але не достатньо щоб створити повноцінне лісове середовище.

Література

1. Sydorenko, S. H. (2020). Fire resistance and post-pyrogenic mortality of pine forests in the left-bank part of Kharkiv Region at different levels of fire hazard. *Forestry and Forest Melioration*, (136), 134–141. URL: <https://doi.org/10.33220/1026-3365.136.2020.134>
2. Sydorenko, S.H. (2017). Postpirohenyny rozvytok sosniakiv Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Postpyrogenic growth of Scots pine stands in the Left-bank Forest-Steppe of Ukraine]. Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk [Extended abstract of PhD dissertation]. Kharkiv, 22 p.
3. Sydorenko, S.G., Liubchych A. M. 2019. Prohnozuvannia postpirohennoho vidpadu v sosniakakh, poshkodzhenykh litimyy nyzovymy pozhezhamy, u Livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Postfire tree mortality modelling for pine stands damaged by summer surface fires in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Forestry and Forest Melioration*, 135: 157–162.

Т.К. Костюкевич, В.В. Корень,

Одеський державний екологічний університет, м. Одеса,
kostyukevich1604@i.ua, lerakoren600@gmail.com

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ КЛІМАТИЧНИХ ПРОЕКЦІЙ МАЙБУТНЬОГО

Клімат – це довгострокове значення середньодобових погодних умов. Аналіз кліматичних даних забезпечує розуміння клімату в масштабах від всієї Землі до певного місця розташування. Місцеві кліматичні умови обумовлені складними взаємодіями атмосфери з усім, що знаходиться на земній поверхні.

На рубежі двадцятого століття вчені стали висловлювати здогади, що викиди парникових газів в атмосферу призводять до змін клімату. У справедливості цього твердження переконалися в 1970-х роках, коли ранні моделі базових кліматичних умов для недавнього минулого показали зміни. Було виявлено, що результати цих моделей корелюють з кількістю парникових газів, що викликаються природними і людськими процесами [1].

Сьогодні вчені виробляють майбутні кліматичні прогнози з використанням загальних моделей циркуляції, в яких змінюється кількість парникових газів. Оскільки неможливо знати їх точні майбутні концентрації, ці загальні моделі циркуляції запускають з різними

потенційними сценаріями кількості парникових газів. Ці сценарії називаються Репрезентативні траєкторії концентрацій (RCP) [2].

У 2014 році Міжурядова група експертів зі зміни клімату прийняла чотири стандартних RCP з концентраціями парникових газів, які додають такі рівні радіаційного впливу: 2.6, 4.5, 6.0 та 8.5 Вт/м². Ці сценарії дають діапазон від найкращого (RCP 2.6) до гіршого (RCP 8.5) сценарію емісії парникових газів в атмосферу. Більшість кліматологів використовують ці сценарії для прогнозування майбутніх кліматичних проєкцій з 20-річним приростом, починаючи з 2020 року. Так, RCP 6.0 є сценарієм стабілізації, коли рівні радіаційного впливу стабілізуються, не перевищуючи 6.0 Вт/м² до 2100 року [2]. Сценарій 6.0 вважається реалістичною можливістю. Стандартні результати загальних моделей циркуляції для цього сценарію включають проєкції на 2020–2039 та 2040–2059 роки.

На сьогоднішній день швидкі темпи глобального потепління повністю відповідають першому прогнозу зміни глобального клімату, даним М.І. Будико [1]. Важливо зауважити, що цей прогноз був зроблений на підставі детального вивчення теплового балансу поверхні земної кулі, проведеного радянськими вченими, а також на основі математичних моделей, які включали в себе модель глобальної циркуляції атмосфери [3] і модель глобального круговороту вуглецю [4]. Тому збіг прогнозу з реальним ходом подій не є випадковим і, скоріше, вказує на високий рівень радянської геофізичної науки тих часів. Даний прогноз також передбачає повне зникнення морських багаторічних льодів в Арктиці до 2050 року. На сьогодні цей прогноз також виправдовується. На жаль, він не врахував фактор виходу метану, що в довгостроковому плані робить ці викладки безнадійно оптимістичними.

Згідно з останніми даними IPCC, супутникові спостереження фіксують швидке зникнення арктичних багаторічних льодів. За кількома сценаріями IPCC льоди, що залишилися, повинні зникнути в період між 2050–2100 рр., а то й раніше [5].

Такий розвиток подій добре вписується в найбільш агресивний на сьогоднішній день сценарій збільшення атмосферної концентрації вуглекислого газу, іменований в IPCC як RCP8.5, “business as usual” або сценарій з мінімальним контролем викидів.

До теперішнього моменту підвищення атмосферної температури також відповідає цим сценарієм, із застереженням на точність математичних моделей, які відрізняються один від одного за основним критерієм чутливості до подвоєння атмосферного CO₂. Зараз весь спектр цього параметра варіюється між 1.8 до 5.6 градусів потепління.

Останнім часом з'явилася нова інформація, яка була недоступна М.І. Будико і укладачам прогнозів IPCC в 2014 році. Перш за все, це перегляд сумарних оцінок запасів метану у вічній мерзлоті, які на

сьогоднішній день складають 1670–1850 Пг (1 Пг = 1015 р, або млрд. тонн) вуглецю [6]. Це дуже великі величини. На масштабі 20 років парниковий потенціал метану приблизно в 86 разів перевищує потенціал вуглекислого газу. На масштабі в 100 років таке перевищення становить 34 рази. Одноразово при вивільненні лише 10 % від загального вуглецю вічної мерзлоти в формі метану в атмосферу призведе до посилення парникового ефекту планети до такого ж рівня, як і збільшення атмосферної концентрації CO₂ в 7–8 разів, що призведе до збільшення середньої температури приблизно на 10 градусів і виключить стійкий стан обледеніння Гренландії та Антарктиди. Останній раз такий клімат був в пізньому Міловому періоді, приблизно 65–100 мільйонів років тому.

По-друге, вчені схиляються до того, що швидкість надходження метану в атмосферу продовжить своє збільшення в тому числі й через танення вічної мерзлоти і потепління в Арктиці. Більш того, деякі дослідження не виключають можливість “вибухового” виходу цього надзвичайно ефективного парникового газу в атмосферу [7].

Можливий вибуховий вихід метану на 2 % площі вічної мерзлоти в північній півкулі призведе до таких же наслідків, як і поступове збільшення атмосферної концентрації вуглекислого газу по найбільш небажаному сценарію з прийнятих експертами ООН: IPCC RCP 8.5 [7]. На відміну від RCP 8.5, де збільшення температури до 5 °C очікується тільки до 2100 г, сценарій вибухового виходу метану може привести до таких же кліматичних наслідків вже в 2030–2040 роках. Слід мати на увазі, що на короткому інтервалі часу після вибухового виходу метану економічні втрати будуть проявлятися практично миттєво, а економічні вигоди (наприклад приріст лісів) зажадають певного періоду очікування.

У світовому науковому співтоваристві давно встановився повний науковий консенсус щодо причин глобального потепління, пов’язаних з діяльністю людини. Однак, незважаючи на надії на можливість скорочення викидів, кожен раз звучать в обговоренні результатів наукових досліджень, ситуація продовжує розвиватися в бік погіршення.

На даний момент світове кліматичне співтовариство не має консенсусу з приводу ймовірності здійснення описаного вище сценарію вибухового виходу метану, який за умови накладення на сценарій RCP 8.5 ми могли б назвати Самим Поганим Сценарієм. Дійсно, як показано вище, такий сценарій може призвести до зростання температури на кілька градусів практично миттєво, протягом лише кількох років.

Ситуація ускладнюється тим, що не ведеться серйозного моніторингу виходу парникових газів там, де це дійсно необхідно. Ми практично нічого не знаємо про те, що відбувається з метаном в районах болот і на великих арктичних територіях. Завдання технологічної модернізації і зниження викидів повинні стати пріоритетним критерієм при виділенні коштів державної підтримки для компаній і корпорацій України та

запобігання перетворення кліматичної кризи в глобальну природну катастрофу.

Література

1. Будыко М.И. Влияние человека на климат. Л.: Гидрометеорологическое издательство. 1972. 46 с.
2. "Climate change: How do we know?" NASA Global Climate Change and Global Warming: Vital Signs of the Planet, accessed June 13, 2018, URL: <https://climate.nasa.gov/evidence/>
3. Manabe, S., & Wetherald, R.T. Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 1967. URL: <https://climate-dynamics.org/wp-content/uploads/2016/06/manabe67.pdf>
4. Hammond, A.L. Inadvertent Climate Modification. Report of the Study of Man's Impact on Climate (SMIC). M. I. T. Press, Cambridge, 1971. URL: <https://doi.org/10.1126/science.176.4030.38-a>
5. Newton, R., Pfirman, S., Schlosser, P., Tremblay, B., Murray, M., & Pomerance, R. White Arctic vs. Blue Arctic: A case study of diverging stakeholder responses to environmental change. *Earth's Future*. 2016. URL: <https://doi.org/10.1002/2016EF000356>
6. AMAP. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic. In AMAP Report to the Arctic Council chapter 4. 2017. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2002WR001512>
7. Turetsky, M.R., Abbott, B.W., Jones, M.C. *et al.* Carbon release through abrupt permafrost thaw. *Nat. Geosci.* 2020. № 13. P. 138–143. URL: <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0526-0>

О.Л. Кратюк, В.В. Бобер,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
deneshi_ks@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОЛЕНЯ ПЛЯМИСТОГО

Олень плямистий (*Cervus nippon* Temminck, 1838) перспективний вид ратичних тварин для розведення в умовах Полісся [2; 3]. Щоб розведення оленя плямистого було рентабельним для мисливського господарства, необхідно повністю виключити загибель тварин від несанкціонованого полювання та хижаків. Особливої охорони потребують місця розмноження.

Ведення мисливського господарства повинно базуватися плануванні, яке ґрунтується в свою чергу на як обліках оленів загалом, так і за статевими та віковими категоріями. Обліки необхідно проводити регулярно з року в рік до і після сезону полювання. Вочевидь це не складно зробити без додаткових матеріальних затрат, якщо егерська служба поставлена на належному рівні.

У мисливському господарстві необхідно досягнути такої структури стада, яка забезпечувала б максимальну продуктивність популяції. Приблизне оптимальне співвідношення статей це 25 самців на 100 самок, тобто 1/4. Експлуатаційні заходи не повинні стосуватися кращого маточного поголів'я віком 4–9 років. Вилучення тварин необхідно вести за рахунок цьогорічок (відлови для розселення) та півторарічних тварин (відстріл на м'ясо), що повинно становити 70–80 % від загального обсягу вилучення [7].

В Настанові з упорядкування мисливських угідь [5] ми не знаходимо показників оптимальної щільності оленя плямистого для мисливських угідь різної продуктивності. Ці показники ми знаходимо у попередніх рекомендаціях стосовно мисливського упорядкування. Так, згідно Основ охотустройства Украинской ССР (1985) [6] на 1000 га мисливських угідь I бонітету допускається оптимальна щільність населення оленя плямистого 30–50 особин, II бонітету 20–30 особин, III бонітету – менше 20. Проте, оленя плямистого відносять до високостадних тварин. Їх характерною особливістю є нерівномірне освоєння території господарства, особливо у зимовий період. Тварини концентруються на території одних стацій і зовсім не відвідують інші. За умови висоти снігового покриву більше 10–15 см тварини зосереджуються у місцях підгодівлі, займаючи тим самим досить обмежену територію. Упродовж зими 100–200 особин оленя плямистого можуть перебувати на території площею до 400 га. Таким чином, звичайне твердження про щільність тварин на 1000 га для оленя плямистого є досить умовним. Під час вольерного утримання користувачі зазвичай орієнтуються на досвід пантового оленярства, коли площа на одного оленя плямистого розраховується за показником 1 особина на 1,0 га [1; 4]. Проте, розраховуючи щільність популяції тварин необхідно орієнтуватися все-таки не на зимовий, а на літній період, і не на улюблені стації тварин, а на всю територію господарства. Поліпшити продуктивність мисливських угідь звичайно можна за рахунок комплексу біотехнічних заходів. Під час експлуатації популяції необхідно правильно використовувати тяжінні окремих груп і особин до певних урочищ і стацій.

На завершення вважаємо за необхідне підкреслити, що під час вирішення питання про збільшення запасів диких ратичних тварин у мисливському господарстві, необхідно все-таки віддавати перевагу аборигенним видам.

Література

1. Данилкин А.А. Фермерское охотничье хозяйство. Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2011. 132 с.

2. Євтушевський М.Н. Плямистий олень (*Cervus nippon hortulorum* Swinhoe, 1864) в Україні та за її межами: монографія. Київ : Видавничий дім "ЕКО-інформ", 2009. 192 с.
3. Євтушевський М.Н. Мисливські тварини України на волі та в вольєрах: монографія. Черкаси: Вертикаль, 2012. 376 с.
4. Камінецький В.К., Бабіч О.Г., Смаголь В.М. Екологічні та господарські аспекти напіввільного розведення диких копитних (на прикладі спеціалізованих підприємств Державного управління справами Президента України) : монографія. Миронівка : Миронівська друкарня, 2011. 154 с.
5. Настанови з упорядкування мисливських угідь. Київ, 2002. 114 с.
6. Основы охотустройства Украинской ССР (Инструктивно методические указания по проведению внутрихозяйственного охотустройства). Ирпень, 1985. 250 с.
7. Рекомендации по разведению пятнистого оленя в охотничьих хозяйствах. Черкасы, 1986. 32 с.

О.П. Крот, Н.О. Косенко, Ю.С. Левашова,

*Харківський національний університет будівництва та архітектури,
nataliya1kosenko@gmail.com*

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ

Теплоту згоряння визначають двома методами: експериментальним і розрахунковим. При експериментальному визначенні теплоти згоряння застосовують калориметри. Сутність експериментального методу визначення теплоти згоряння палива полягає в спалюванні проби досліджуваного палива (наприклад, ТПВ) в середовищі стисненого кисню в герметично закритому металевому посуді (калориметричний бомбі), зануреному в воду. При цьому вся теплота палива, що виділяється, сприймається водою і вимірюється. Знаючи масу води, зміни її температури можна обчислити теплоту згоряння. Цей метод хороший тим, що простий. Для визначення теплоти згоряння досить мати дані технічного аналізу. Недоліком методу є систематичні похибки, які обумовлені обмеженою точністю приладу, неправильним вибором методу вимірювання, неправильною установкою приладу або недообліком деяких зовнішніх чинників, наприклад теплообміну калориметра з зовнішнім середовищем при визначенні теплоти згоряння палива.

Вагомою характеристикою відходів є їх теплотворна здатність. ТПВ можна віднести до низькокалорійного палива. Якщо розглядати окремі складові відходів, то теплота згоряння пластмаси може становити 43,7 МДж/кг. Теплова цінність відходів прямо пропорційна вмісту вуглецю у відходах і обернено пропорційна зольності і вмісту вологи. Теплотворну здатність відходів традиційно розраховують за емпіричною формулою Менделєєва [1]:

$$Q_p^H = 4,18 \cdot (81C_p + 300H_p - 26(O_p - S_p) - 6(9H_p + W_p)), \quad (1)$$

де Q_p^H – нижча теплота згоряння ТПВ на робочу масу, кДж/кг;

C_p – загальний вміст вуглецю, мас. %;

H_p – загальний вміст водню, мас. %;

O_p – загальний вміст кисню, мас. %;

S_p – загальний вміст сірки, мас. %;

W_p – загальна вологість, мас. %.

Вища теплота згоряння ТПВ може бути розрахована за формулою [1]:

$$Q_p^B = Q_p^H + 25(9H_p + W_p). \quad (2)$$

В процесі спалювання відходів сміттєпереробний комплекс виділяє тепло, яке використовується для підсушування ТПВ з високою вологістю. Наприклад, при підсушуванні паперової складової відходів з 60 % до 25 % нижча теплота згоряння цих компонентів підвищується з 6476,832 кДж/кг до 12426,48 кДж/кг. Система підсушування дозволяє підвищити теплоту згоряння палива і зменшити подачу додаткового палива на підтримку горіння.

Елементний склад ТПВ, визначається виходячи з його морфологічного складу за формулами [2]:

$$C_{p_{sum}} = C_{p_1} \cdot I_1 + C_{p_2} \cdot I_2 + \dots + C_{p_{pn}} \cdot I_{pn}; \quad (3)$$

$$H_{p_{sum}} = H_{p_1} \cdot I_1 + H_{p_2} \cdot I_2 + \dots + H_{p_{pn}} \cdot I_{pn}; \quad (4)$$

$$O_{p_{sum}} = O_{p_1} \cdot I_1 + O_{p_2} \cdot I_2 + \dots + O_{p_{pn}} \cdot I_{pn}; \quad (5)$$

$$N_{p_{sum}} = N_{p_1} \cdot I_1 + N_{p_2} \cdot I_2 + \dots + N_{p_{pn}} \cdot I_{pn}; \quad (6)$$

$$S_{p_{sum}} = S_{p_1} \cdot I_1 + S_{p_2} \cdot I_2 + \dots + S_{p_{pn}} \cdot I_{pn}, \quad (7)$$

де $C_{p_1}, C_{p_2}, C_{p_3} \dots C_{p_n}$ – вміст вуглецю в кожному компоненті ТПВ, % (аналогічно і по іншим елементам); $I_1, I_2, I_3 \dots I_n$ – частки відповідних компонентів в загальній масі ТПВ, сума яких дорівнює 1; p – показник робочої маси ТПВ; n – порядковий номер компонента [2].

Вміст вуглецю, водню, азоту, сірки, кисню, золи, вологи в кожному компоненті ТПВ представлено в таблиці 1.

Вологість робочої маси кожного компоненту відходу визначається за формулою [2]:

$$W_{p_{sum}} = W_{p_1} \cdot I_1 + W_{p_2} \cdot I_2 + \dots + W_{p_{pn}} \cdot I_{pn}. \quad (8)$$

Вміст золи в робочій масі кожного компоненту відходу можна визначити за формулою [2]:

$$A_{p_{sum}} = A_{p_1} \cdot I_1 + A_{p_2} \cdot I_2 + \dots + A_{p_{pn}} \cdot I_{pn}, \quad (9)$$

де A_p – вміст золи, %.

Таблиця 1
Елементний склад компонентів ТПВ, на суху масу, мас. % [3]

Компонент	вуглець	водень	азот	сірка	кисень	зола
Харчові відходи	41,7	5,8	2,8	0,2	27,6	21,9
Папір, картон	42,94	6,85	0,14	0,07	44,22	5,78
Пластик	79,81	14,41	0,01	0,02	3,98	1,77
Шкіра, гума	58,3	9,1	1	0,2	21,7	9,7
Деревина	48,3	6	0,3	0,1	42,4	2,9
Текстиль	46,2	6,4	2,2	0,2	41,8	3,2
Залишок	47	5,3	0,1	0,2	27,7	19,7

За формулою 1 та 2 було розраховано вищу та нижчу теплоти згоряння відходів на сухій основі трьох міст – Харкова, Києва, Полтави, результати представлені в таблиці 2 та на діаграмі (рис. 1).

Таблиця 2
Результати розрахунку нижчої теплоти згоряння ТПВ
на робочу масу, кДж/кг

Місто	Багатоповерхові будинки	Приватний сектор	Середньо-зважений показник у житловій забудові	Невиробнича сфера	ТПВ підприємств	У середньому по місту
Харків	16380	16914	15942	17804	16825	16466
Київ	19183	20072	19166	18708	18972	19220
Полтава	19870	18983	–	–	–	–

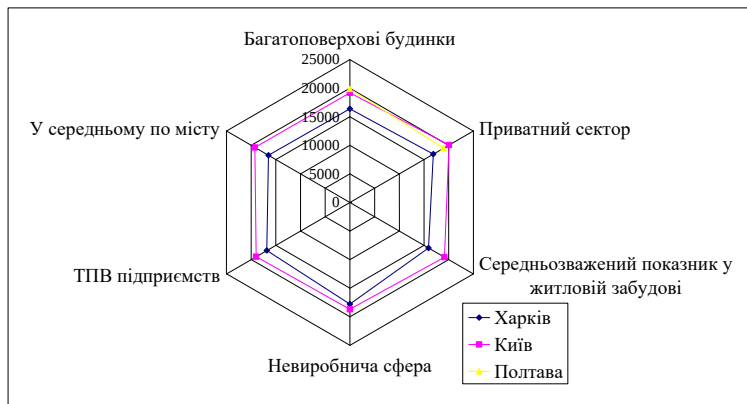


Рис. 1. Нижча теплота згоряння ТПВ на робочу масу, кДж/кг

Як видно з таблиці 2, теплота згоряння ТПВ приблизно на 20000 кДж/кг більше теплоти згоряння торфу. Теплота згоряння дещо підвищується через присутність надлишку полімерних та шкіряних матеріалів.

Література

1. Ильиных Г. В. Оценка теплотехнических свойств твердых бытовых отходов исходя их морфологического состава. *Вестник ПНИПУ. Урбанистика*. 2013. № 3. С. 125–136.
2. Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Л.С., Абрамов Н.Ф., Никогосов Х.Н. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт и обезвреживание): справочник. М. : АКХ имени К.Д. Панфилова, 2001. 319 с.
3. Документи Державної Служби Статистики України. Державна служба.

С.Н. Кульман, М.Ю. Алексеенко,

*Полесский национальный университет, г. Житомир,
sergiy.kulmay@gmail.com*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ГИБРИДА *PAULOWNIA ENERGY* ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕРЕВЯННЫХ ЕВРООКОН

Литературные данные и результаты проведенных в мире исследований свидетельствуют о том, что гибриды павловнии в основном нетребовательны, обладают высокой урожайностью и могут быть выращены относительно просто. Хорошо воспроизводится с зернового, корневого черенка (по некоторым данным также из обрезка побега), при благоприятных условиях может достигать диаметра ствола 30–40 см, высоты 10–12 м и урожайность древесины 0,2–0,6 м³ к 10-летнему возрасту.

Дерево *Paulownia tomentosa* (или его известное название – дерево китайской императрицы; павловния опушенная) – классифицируется как одна из самых быстрорастущих пород древесины в мире с точки зрения удобства использования. Ее выращивание в Украине в виде исследовательских плантаций только началось в последнее десятилетие, прежде всего для исследования возможности использования ее энергетических свойств.

Поэтому информация, относящаяся к физико-механическим свойствам этой древесины до сих пор полностью не определены и в достаточной степени противоречивы. Исследованная древесина *Paulownia tomentosa* которую выращивают например в Венгрии с воздушно-сухой плотностью 0,3 г/см³ показала низкую изгибную прочность (42 МПа), сжатие (22 МПа), сдвиг (7 МПа), растяжение (33 МПа) и ударная вязкость (1,6 Дж/см²) значения, на основе которых этот древесный

материал можно сравнить с тополями. учитывая древесные породы в этом регионе.

Результаты испытаний показали, что *Paulownia tomentosa* имеет мягкую, но прочную древесину хорошего качества. Древесина павловнии была признана подходящей для областей с низкой прочностью, таких как упаковка, полы и производство мебели [1].

По мнению некоторых исследователей, свойства древесного материала *Paulownia tomentosa*, выращиваемого в Венгрии, не имеют существенного отклонения, связанного с выращиваемыми в других частях света. Из-за своей низкой плотности (воздушная сушка: 300 кг/м^3) ее показатели прочности не подходят для конструкционных целей.

Однако она может составить серьезную конкуренцию широколиственным породам деревьев, прежде всего из-за характеристик скорости роста. На основании наших исследований ее свойства можно сравнить, прежде всего, с гибридными тополями. Плотность древесины гибридных тополей составляет $300\text{--}400 \text{ кг/м}^3$. Выращивание опытных и текущих исследований, связанные с физико-механическими свойствами древесных материалов, поможет установить более значительное распространение вида в регионе [2; 3].

Одна из особенностей *Paulownia* это ее низкая теплопроводность вследствие низкой плотности. У исследованных пород она составляет величину коэффициента теплопроводности, равную в среднем $\lambda = 0,06\text{--}0,09 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$, что как минимум в 2...3 раза меньше, чем у сосны.

Исходя из особенностей свойств теплопроводности была предложена конструкция деревянного трехслойного клееного бруса для производства евроокон. На рис. 1 представлен один из возможных вариантов такого бруса согласно европейскому стандарту, сечением $78 \times 82 \text{ мм}$. При этом толщина среднего слоя составляет 28 мм, тогда как наружные слои по 25 мм.

Не снижая, существенно механической прочности евробруса, мы можем увеличить тепловое сопротивление евроокон путем замены среднего слоя на павловнию энтерджи.

Проанализируем такую возможность и проведем расчет многослойной стенки, которая будет математической моделью нашего евробруса (рис. 1).

Рассмотрим трехслойную стенку (рис. 1), состоящую из трех плотно прилегающих друг к другу слоев с толщинами d_1 , d_2 , d_3 . Каждый слой характеризуется своей постоянной теплопроводностью λ_1 , λ_2 и λ_3 соответственно. Известны также температуры наружных поверхностей t_1 и t_4 . Тепловой контакт между слоями – идеальный, без зазоров и соответственно без воздушных прослоек, температуры в местах контакта слоев обозначаем t_2 и t_3 .

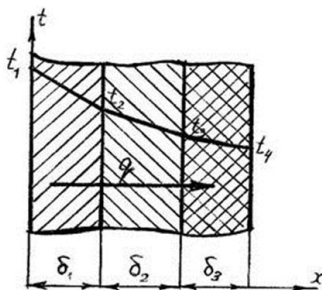


Рис. 1. Трехслойная плоская стенка

Так как температуры наружных поверхностей постоянны, тепловой поток – установившийся, и соответственно, количество теплоты, проходящее в единицу времени – неизменно. При стационарном режиме удельный тепловой поток q постоянен и для всех слоев одинаков. Поэтому можно записать для каждого из слоев:

$$q_1 = \frac{\lambda_1}{d_1} (t_1 - t_2); \quad q_2 = \frac{\lambda_2}{d_2} (t_2 - t_3); \quad q_3 = \frac{\lambda_3}{d_3} (t_3 - t_4)$$

Решая совместно три уравнения получим:

$$q = \frac{t_1 - t_4}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3}} = \frac{\lambda_{\text{эКВ}}}{d_1 + d_2 + d_3} (t_1 - t_4),$$

откуда:

$$\lambda_{\text{эКВ}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3}}$$

Подставляя известные значения параметров получим: $\lambda_{\text{эКВ}} \text{ сосна} = 0,18...0,23 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$; $\lambda_{\text{эКВ}} \text{ сосна + павловния} = 0,104 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Из соотношения теплоемкостей видно, что изготовление среднего слоя из *Paulownia Energy* позволяет снизить теплоемкость оконного бруса в среднем в два раза.

Література

1. Alperen Kaymakci, İbrahim Bektas, and Bekir Cihad Bal (2013). Conference Paper Some Mechanical Properties of Paulownia (*Paulownia elongata*) Wood. Conference Paper. <https://www.researchgate.net/publication/275287592>
2. Szabolcs Koman, Sandor Feher, Andrea Vityi (2017). Physical and mechanical properties of paulownia tomentosa wood planted in hungaria. *Wood research*, 62 (2): 335–340.
3. Akyildiz M. H., Kol S. H. (2010). Some Technological Properties and Uses Of Paulownia (*Paulownia Tomentosa Steud.*) Wood, *Journal of Environmental Biology*, 31, 351–355.

С.Н. Кульман, В.В. Котюк,

Полесский национальный университет, г. Житомир,
sergiy.kulmay@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ГИБРИДА *PAULOWNIA ENERGY*

Новый сорт древесины, который появляется на рынке, должен обладать существенными техническими и социально-экономическими преимуществами. Обладая неоспоримыми преимуществами в скорости роста и потому являясь быстро возобновляющимся ресурсом, *Paulownia* имеет достаточно низкие показатели прочности. В тоже время ее плотность порядка $290...340 \text{ кг/м}^3$ позволяет ей конкурировать во многих областях использования древесных материалов. В среднем древесина *Paulownia* имеет коэффициент теплопроводности, равный $0,06...0,09 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Данная характеристика сможет найти положительные отзывы у людей, которые решили использовать древесину *Paulownia* в качестве отделочного материала внутри помещения. Внутри дома постоянно будет поддерживаться комфортная температура: морозной зимой *Paulownia* не пропустит холод, знойным летом – излишне не нагреет помещение. Так же теплопроводность важна для отделки бани/сауны – древесина *Paulownia* наилучшим образом способствует сохранению тепла внутри парной [1].

В настоящее время существует достаточно много различных гибридов *Paulownia*, каждый из которых стараются приспособить под область их произрастания. При этом одной из важнейших характеристик для успешного выращивания промышленных объемов *Paulownia* является их морозоустойчивость.

Одним из самых перспективных сортов для Украины является гибрид *Paulownia energy*, поэтому в лаборатории исследования древесины и древесных композитов Полесского национального университета, совместно с компанией ПАВЛОВНИЯ ЭНЕРДЖИ УКРАИНА проводятся целенаправленные систематические исследования физико-механических свойств данной породы, с тем, чтобы составить ее точный цифровой портрет и вывести на рынок новый товар рыночной новизны. Цель настоящего исследования – определение коэффициента теплопроводности гибрида *Paulownia energy*.

Для проведения исследований компания ПАВЛОВНИЯ ЭНЕРДЖИ УКРАИНА предоставила несколько досок данной породы радиального, тангентального и смешанного распила, размером $2500 \times 300 \times 40 \text{ мм}$, из которых были вырезаны образцы, размером $100 \times 100 \times 30 \text{ мм}$. Такие же контрольные образцы были изготовлены из сосны. Влажность всех

образцов была МС 12 %. Температура и влажность в помещении 20 °С и RH 65 % соответственно.

Измерение коэффициента теплопроводности определялось методом стационарного теплового потока [2].

Метод стационарного теплового потока (СТП) является технологически простым методом исследования температурной зависимости коэффициента теплопроводности. Метод основан на пропускании температурного потока через исследуемую структуру и через эталон с известным коэффициентом теплопроводности. В ходе эксперимента измеряется температура граней образца и эталона и по относительной разности измеренных температур вычисляется коэффициент связи между величинами $\lambda_{sample} = \beta \cdot \lambda_{standard}$.

Ограничимся тремя пластинами, причём пусть две из них будут с одинаковыми толщинами и с заданным, причём с высокой точностью, значением коэффициентом теплопроводности λ_{st} – эталонные структуры (рис. 1).

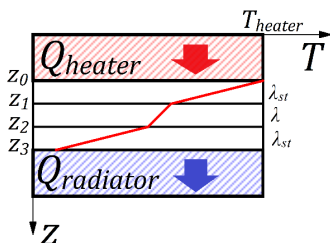


Рис. 1. Система, состоящая из трёх плоскопараллельных пластин

$$\begin{cases} \lambda_{st} \frac{T(z_1) - T(z_0)}{z_1 - z_0} = \lambda_1 \frac{T(z_2) - T(z_1)}{z_2 - z_1}, \\ \lambda_{st} \frac{T(z_3) - T(z_2)}{z_3 - z_2} = \lambda_2 \frac{T(z_2) - T(z_1)}{z_2 - z_1}. \end{cases} \quad (1)$$

где $\lambda_{1,2}$ – коэффициент теплопроводности исследуемой структуры, рассчитанный из сравнения с первым и вторым эталоном соответственно; $(z_1 - z_0)$, $(z_2 - z_1)$, $(z_3 - z_2)$ – толщина первой, второй и третьей пластин, соответственно. Тогда итоговый коэффициент теплопроводности выразится формулой: $\lambda = (\lambda_1 + \lambda_2)/2$. Таким образом, при соблюдении сформулированных выше ограничений, измерение коэффициента теплопроводности сводится к измерениям температур на границах нагреватель-эталон, эталон-образец, образец-эталон, эталон-радиатор, толщин эталонов и образца.

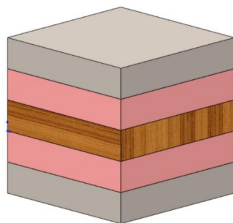


Рис. 2. Схема эксперимента с установленной между двумя эталонами из сосны пластиной из PAULOWNIA ENERGY.

Верхняя и нижняя пластины из стали

Температура нагревателя задавалась постоянной при помощи терморегулятора и была равной 100 °С. Температура радиатора также была постоянной, и поддерживалась путем охлаждения конвективным потоком воздуха с температурой 20 °С. Общая схема эксперимента представлена на рисунке 2.

На рисунке 3 представлены средние тепловые эпюры распределения температур, построенные по результатам экспериментов.

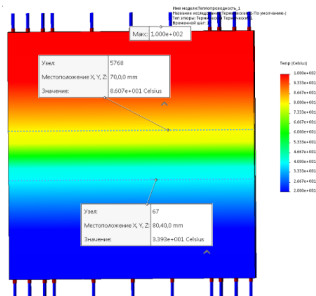


Рис. 3. Распределение температур в пакете пластин в стационарном состоянии через 600 с после начала эксперимента

Рассчитаем теплопроводность исходя из полученных данных (рис. 3) и формул (3) и значения $\lambda_{\text{сосна}} = 0,2256 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$:

$$\lambda_1 = \lambda_{\text{сосна}} \cdot (20 - 33,93) / (33,93 - 86,07) = 0,0612 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{\text{сосна}} \cdot (86,07 - 100) / (33,93 - 86,07) = 0,0622 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$$

Итого: $\lambda_{\text{плавильная энерджи}} = 0,0617 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Література

1. PAULOWNIA Lumber. <https://zen.yandex.ru/id/5b389b020e929200a9ec66fe>
2. Измерение коэффициента теплопроводности методом стационарного теплового потока. Дорохин М.В., Здоровейцев А.В., Кузнецов Ю.М. Практикум. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. 45 с.

*А.В. Кушнарченко, О.А. Дюдюєва,
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

СТАН ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТУ ПЗФ НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ”

За результатами досліджень 2021 року флора НПП “Нижньодніпровський” нараховує 820 видів вищих судинних рослин. Бріофлора представлена 16 видами мохоподібних, з них 3 види печіночників та 13 видів мохів, які відносяться до 13 родів, 9 родин, 6 порядків, 3 класів, 2 відділів. Флора лишайників нараховує 111 видів, що належать до 50 родів та 17 родин. Також, на території парку відмічено зростання 21 виду ліхенофільних грибів. З метою здійснення моніторингу проводяться дослідження на постійних пробних площах. Надано списки ссавців, птахів, плазунів, земноводних, риб, наземних та водних безхребетних. Таким чином, у результаті проведених досліджень виявлено нові види складу біорізноманіття території парку.

Еколого-освітня та рекреаційна робота парку проводилася у співпраці з різними установами та організаціями, масові еколого-освітні заходи, лекції, виховні години, екскурсії, інформаційно-видавничі та пропагандистські діяльність. Протягом 2021 року за участю співробітників парку вийшло друком 18 наукових праць.

У 2021 році основні заходи спрямовано на зменшення антропогенного впливу в межах НПП “Нижньодніпровський”. Проведено рейди з виявлення та запобігання порушення законодавства, в тому числі 1073 рейди та перевірок дотримання природоохоронного законодавства на території ПЗФ, з них 26 спільно з місцевими правоохоронними органами та 6 спільних рейдів з іншими органами нагляду (контролю).

Виявлено 164 випадки порушень природоохоронного законодавства, вилучено 801 знаряддя незаконного видобутку природних ресурсів. Проведено роз'яснювальні роботи серед місцевого населення про необхідність збереження навколишнього середовища, про дотримання режиму тиші. Проведено 192 бесіди та 3 виступи на природоохоронну тематику.

Також, проведено профілактичні заходи (проведення зустрічей та бесід з місцевим населенням, дачниками) з метою попередження виникнення стихійних звалищ, недопустимість спалювання сухої трави, випалювання очерету та побутового сміття особливо в пожежонебезпечний період, що може бути наслідком виникнення масових пожеж. Особливе значення має залучення до проблеми місцевих шкіл для проведення масових екологічних заходів серед школярів, що є одним із пріоритетних напрямків роботи відділу екологічної освіти. Адже

найбільша кількість стихійних звалищ вздовж берегової лінії р. Дніпро спостерігається поблизу населених пунктів.

З метою забезпечення (посилення) збереження природних екосистем, природного біорізноманіття та раритетної флори і фауни на території парку визначено основні цілі та розроблено низку стратегічних завдань.

Підвищення рівня охорони парку. Дотримання природоохоронного статусу парку через посилення режиму охорони території унеможливить вплив на рослинний і тваринний світ, пригнічення чи знищення степових та лучних природних екосистем. Захист від порушень природоохоронного режиму території від мисливців, збирачів ягід і трав тощо необхідний для будь-якої території, і в першу чергу – для ПЗФ. І чим краще буде реалізоване це стратегічне завдання, тим швидше поняття “порушення режиму території” зникне з традиційного природокористування місцевих жителів.

Інформування населення про особливості природокористування в межах парку. Багаторічне традиційне природокористування у межах сучасної території парку закріпило в уяві людей стійке поняття дозволеності і доступності у вилученні будь-якого природного ресурсу. Тому поширення відповідної інформації серед місцевого населення сприятиме зменшенню кількості фактів порушення природоохоронного режиму.

Протипожежні заходи. Організація протипожежної діяльності як стратегічне завдання спрямоване на попередження прояву або швидку локалізацію пожеж у межах території, що охороняється.

Збереження та відтворення лісонасаджень. До заходів з формування і оздоровлення лісів належать догляд за підростом, за підліском, за узліссям, розчищення кварталних просік. Причому, догляд за підліском сприятиме омолодженню, посиленню кушення, поліпшенню плодоношення з урахуванням важливого значення для захисту ґрунтів від ерозії, підвищення їх родючості, а також для збереження фауни. Догляд же за узліссям сприятиме формуванню на межі з нелісовими площами мішаних деревостанів з густим підліском за наявності вітростійких дерев.

Збереження та відтворення лучних та степових екосистем. Сінокосіння у парку регламентується відповідно до місцевих потреб у кормах і є необхідним у зв'язку з попередження заростання лук і степів кущами. Для досягнення даної стратегічної цілі в парку заплановано проведення низки заходів.

До стратегічних цілей щодо посилення збереження природних екосистем, природного біорізноманіття та раритетної флори і фауни на території парку віднесено також і *боротьба з інвазійними видами рослин і тварин*.

Ефективне виконання запланованих заходів та досягнення стратегічних цілей на території парку дозволить зберегти основні цінності даної території природно-заповідного фонду, а саме: біорізноманіття та ландшафтне різноманіття, культурні та історичні цінності, вирішити основні соціальні та економічні проблеми, посилить екологічну та освітньо-виховну свідомість населення.

*Д.О. Ладичук, Н.М. Шапоринська, В.В. Кузнецов, О.Л. Русин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
dladychuk@ukr.net*

ПІДВИЩЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛАНДШАФТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Головною задачею підтримання потрібного еколого-меліоративного режиму зрошуваних земель є узгодження потреб розширеного виробництва, родючості ґрунтів і охорони природи в умовах інтенсивного землеробства, що забезпечує одержання заданих урожаїв сільськогосподарських культур [1–3].

Виходячи з такого завдання еколого-меліоративної науки була поставлена мета визначити можливі особливості формування еколого-меліоративного режиму ландшафтів при впровадженні систем нового зрошення, яке впроваджується на території вже побудованої першої черги Нижньосірогозької зрошувальної системи в Херсонській області. Експериментальні дослідження проведені в умовах помірно-континентального, посушливого клімату півдня України на дослідно-виробничих ділянках (ДВД), що розташовані на землях фермерських господарств: “Красень” (ДВД-1), “Сагайдачний” (ДВД-2), “Мрія” (ДВД-3) Нижньосірогозької ОТГ Каховського району Херсонської області.

Дослідні ділянки характеризуються автоморфними умовами ґрунтоутворного процесу. Але, у зв'язку з введенням в дію першої черги Нижньосірогозької зрошувальної системи рівні ґрунтових вод в окремих господарствах вже піднялись до 2,2–2,8 м. Ґрунти – чорноземи південні сформувалися на четвертинних еолово-делювіальних суглинках з глибоким заляганням (4,0–10,0 м) слабомінералізованих (2,7–3,9 г/дм³) ґрунтових вод.

Гумусовий шар складає 50...55 см, добре оструктурений з вмістом гумусу 2,8–3,1 %. Нижче 60 см ґрунтового профілю спостерігається накопичення карбонатів.

Основний метод досліджень – комплексний польовий сільськогосподарський дослід у виробничих умовах зерно-кормової сівозміни.

Основними сільськогосподарськими культурами є озима пшениця, ярий ячмінь, соняшник, люцерна. Урожайність цих культур в умовах богари, при річній сумі атмосферних опадів – 300...420 мм та випаровуванні – 600–650 мм (суховії спостерігаються щорічно), відповідно, 20..30, до 25, 20...25 та 220 ц/га. При зрошенні урожайність повина зростати, відповідно до 55, 50, 40 та 420 ц/га.

Грунтові води на дослідних ділянках характеризуються мінералізацією на рівні 2,7–3,9 г/дм³, хлоридно-сульфатним типом хімічного складу. Підвищення рівнів ґрунтових вод може викликати процеси вторинного засолення і осолонцювання ($K' = 62,7..88,3\%$), підлуження ($pH=7,9–8,0$). Тому використання ґрунтових вод для зрошення є небезпечним для ґрунтів.

Ґрунти на дослідних ділянках у шарі 0–100 см мають загальну засоленість на рівні 0,060...0,075 %. З глибиною вміст загальних солей збільшується: на ДВД-1 – від 0,04 (шар 0–20 см) до 0,102 % (шар 100–120 см); на ДВД-2 – від 0,060 до 0,115 %; на ДВД-3 – від 0,056 до 0,098 %. Вміст гідрокарбонатів, магнію та натрію+калій зростає з глибиною ґрунтового профілю. Вміст хлоридів зростає до глибини 60–80 см (з 0,17 до 0,35 м-екв/100 г ґрунту), а потім стабілізується на рівні 0,3 м-екв. Вміст кальцію рівномірний з глибиною ґрунтового профілю, на рівні 0,38 м-екв, вміст сульфатів знижується з 0,31 до 0,17 в шарі 80–100 см, а потім різко (у 2,6 рази) зростає до 0,44 м-екв. На всіх дослідних ділянках у шарі 0–100 см переважають такі токсичні солі: $MgCl_2$ – 19,1, Na_2SO_4 – 17,6 та $Mg(HCO_3)_2$ – 13,2 %. Ступінь токсичності ґрунту у шарі 0–100 см складає 55,7 %. Це вказує на те, що досліджувані ґрунти є незасоленими та неосолонцюваними.

Тип хімічного засолення ґрунтів у 2018 році для шару 0–100 см – сульфатно-хлоридний. У 2020 році тип хімічного засолення ґрунтів для всіх шарів ґрунту – сульфатно-хлоридний. У 2020 році увесь двошаровий профіль ґрунту залишається незасоленим. Таким чином, досліджувані ґрунти в 2018 році були незасоленими та неосолонцюваними. У 2020 році процес осолонцювання у шарі 0–100 см ґрунту не спостерігається. Але у шарі 100–200 см ґрунту за рахунок збільшення $Na^+ + K^+$ до 0,27 м-екв/100 г ґрунту спостерігається вторинне осолонцювання, можливо за рахунок підйому ґрунтових вод. Оцінка показників еколого-меліоративного режиму (за період 2018 та 2020 роки), які визначають сучасний осереднений стан ландшафтів на території фермерських господарств, наведена у таблиці.

Аналіз еколого-меліоративного режиму у господарствах показує, що ведення землеробства у богарних умовах не викликає негативних процесів, але з постійним підйомом рівня ґрунтових вод за рахунок зрошення на прилеглих до господарств територіях виникає можливість в найближчий час, прояву процесу вторинного засолення ґрунтів, що потребує додаткових еколого-меліоративних заходів.

Проблема поліпшення водного режиму ґрунтів викликає необхідність впровадження зрошення. Тому джерелом зрошення для фермерських господарств є Нижньосірогозький магістральний канал. За більшістю використаних методів оцінки якості дніпровської зрошувальної води, вона придатна для зрошення без обмежень і тільки показники (співвідношення одно- і двовалентних катіонів і водневий показник) вказують на можливість осолонцювання і підлучення ґрунтів при тривалому використанні даної води для зрошення, що потребує додаткового внесення кальційвмісних меліорантів.

Таблиця

**Оцінка еколого-меліоративного режиму
богарних підтоплених ландшафтів**

Показник	Одиниця виміру	ГДК	2018	2020	Оцінка
ґрунти – чорноземи південні – богара					
Вміст гумусу	%	4,0	2,8	2,8	Зниження вмісту у ґрунті
Загальна засоленість ґрунту	%	0,2	0,068	0,056	Процес вторинного засолення ґрунтів не спостерігається
Співвідношення катіонів в ГПК	-	0,4–0,5 0,3–0,4	0,28 0,37	0,22 0,26	Процес осолонцювання не спостерігається
pH ґрунтового розчину	-	-	7,35	7,45	Слабколужне середовище
Рівень ґрунтових вод	м	2,7	4,5	4,2	Процес вторинного засолення ґрунтів не спостерігається
Мінералізація зрошувальної води	г/дм ³	0,7–0,8	2,63–3,51*	1,89–2,02*	Процес вторинного засолення ґрунтів
Співвідношення катіонів в зрошувальній воді	%	25	54,7–88,3*	74,7–105,0*	Процес осолонцювання ґрунтів
pH зрошувальної води	-	7,0–7,5	7,90–8,00*	7,55–7,85*	Процес підлучення ґрунтів

* – при використанні підземних вод

Прогнозні розрахунки режиму зрошення для вирощуваних сільськогосподарських культур показують, що поливна норма не повина перевищувати 350–400 м³/га, з проведенням поливів тільки у критичні фази розвитку сільськогосподарських культур. Це дозволить знизити

швидкість підйому рівнів ґрунтових вод у часі і знизить проблему появи негативних процесів у ґрунті.

Оптимальний еколого-меліоративний режим в умовах таких ландшафтів в посушливій зоні півдня України забезпечується наступними показниками ґрунотворення: мінералізація зрошувальної води – 0,5–0,6 г/дм³, рівні ґрунтових вод – 4,0–4,2 м, загальна засоленість шару 0–100 см ґрунту при сульфатно-хлоридному типі засолення – до 0,2 %.

Таким чином, без впровадження в богарних ландшафтах, для яких є типовими досліджувані фермерські господарства, перерахованих вище еколого-меліоративних заходів, неможливе отримання високих та гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур.

Література

1. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. Рекомендации. М. : ВО Агропромиздат, 1990. 59 с.
2. Шишов Л.Л., Карманов И.И., Дурманов Д.Н. Критерии и модели плодородия почв. М. : Агропромиздат, 1987. 184 с.
3. Медведев В.В., Бука А.Я., Губарева Д.Н. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур. Под ред. В.В. Медведева. К. : Урожай, 1991. 176 с.

Т. Лазебник, О. Дюдяева,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
dyudyaeva.olga@gmail.com*

МІСЦЕ УКРАЇНИ В ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ НЕЗАЛЕЖНОСТІ

Енергетична незалежність – це стале управління ресурсами, покращення ефективності та диверсифікація джерел енергії.

Україна входить до числа найбільших енергетичних ринків континентальної частини Європи, який потребує посилення енергетичної безпеки. Крім того, згідно з дослідженням Global Energy Institute (США), Україна в 2020 році зайняла останнє 25 місце за рівнем енергетичної безпеки найбільших енергетичних країн світу.

Ситуація в Україні, викликана воєнними діями на Сході, показала наскільки європейська система енергозабезпечення є недосконалою і уразливою. В ЄС сьогодні питання спільного використання енергії, що виробляється країнами Євросоюзу, на порядку денному. Питання енергонебезпеки України, як її досягти, перспективи, є актуальними, як ніколи, і знаходяться в сфері постійного обговорення українськими та закордонними експертами, фахівцями, активістами, представниками

бізнесу. На їх думку Україна сьогодні має найкращий шанс для вирішення кризових питань та прийняття правильних рішень.

Для України вже не стоїть питання вибору напрямку і створення дорожніх карт. Прийшов час практичних рішень і дій, що вимагає, на рівні уряду, здійснення моніторингу виконання плану інтеграції енергетики України в Європу.

Євроінтеграційні прагнення позитивно вплинуть на підвищення енергонезалежності України в декількох аспектах одночасно:

- зниження енергоємності та підвищення ефективності енергетики;
- зниження імпортозалежності та залежності від одного постачальника з розвитком конкуренції;
- синхронізація з європейською енергосистемою ENTSO-E;
- розвиток відновлювальних джерел енергії для зниження залежності від традиційних (вугілля, газ, нафта).

Україна може забезпечити енергетичну незалежність через повноцінну синхронізацію національного законодавства з європейським. Це дозволить сформулювати єдині правила гри для всіх учасників ринку і підвищити інвестиційну привабливість галузі для її трансформації в чисту, ефективну, конкурентну.

На сьогодні дуже важливо завершити лібералізацію ринку електроенергії. Застосування кращого європейського досвіду в управлінні дозволить вирішити ряд системних проблем галузі. Це дасть можливість українським споживачам і виробникам повною мірою скористатися перевагами лібералізованого ринку через розвиток конкурентних переваг галузі [1].

Україна, як і інші країни, має достатньо вітру і сонця, щоб виробляти енергію та інвестувати гроші у свою країну, у своїх людей, а не експортувати та значні витрати, розраховуючись за енергоносії.

Це вже застарілий міф, що відновлювані джерела енергії є дорогими. Сьогодні вітрова енергетика є однією з найдешевших. Крім того, Україна має ресурси й для створення, зокрема, вітрових турбін.

Прикладом може бути Німеччині, в якій тисячі, десятки тисяч електростанцій відновлюваних джерел енергії по усій країні, що є величезною енергетичною безпекою та надійністю.

Енергетика давно вийшла за рамки просто технологій і стала важелями впливу. Але на думку фахівців, щоб розглядати енергетичний сектор як поле можливостей, потрібно відмовитись від сприйняття України як країни-об'єкта енергетичного тиску і почати дивитися як на країну-лідера. Серед компонентів енергетичної незалежності вони називають необхідність моніторингу споживання енергоресурсів та розуміння енергетичної картини; проведення аналізу та регулювання моделі енергетичного споживання, впровадження так званої "розумної

енергетики”, що дає робочі місця, скорочує навантаження на довкілля та підвищує рівень незалежності [2].

До головних проблем енергетичної галузі в Україні цілком обґрунтовано відносять недосконалу регуляторну політику, високий рівень імпортозалежності та низьку енергоефективність. Все це спричиняє дисбаланс в українському суспільстві, для якого найпершим викликом є високі ціни на енергоресурси, які неспівставні з доходами споживачів [3].

Серед, головних причин експерти називають монополізацію окремих сегментів енергетичного ринку, непрозорість системи тарифоутворення та субсидіювання, недостатній рівень диверсифікації та видобутку ресурсів, висока енергоємність ВВП, дефіцит певних видів природних джерел енергії.

Недосконалий технічний стан енергетичної інфраструктури, неефективні державні дотації та високий рівень заборгованості за спожиті ресурси лише сприяють поглибленню соціальної кризи і в цілому знижують рівень енергетичної безпеки України.

Маючи прогнозовану ресурсну базу, надійну інфраструктуру, дисципліну споживання, цивілізовані ринки нам вдасться провести повну технічну, інституційну та законодавчу інтеграцію до європейських енергетичних мереж. Головним акцентом має стати запровадження спільної регуляторної політики з країнами ЄС.

Особливо актуально вирішити такі завдання в контексті виконання Україною міжнародних зобов'язань в рамках Паризької кліматичної угоди по декарбонізації енергетики, протидії зміні клімату через формування балансу екологічності енергогенеруючих потужностей.

Література

1. Дмитро Саххаук. Конкурентний ринок і єдині правила для всіх – основа енергонезалежності України. 16 лютого 2021. URL: <https://dtek.com/media-center/news/konkurentnyy-rynok-i-edinye-pravila-dlya-vsekh-osnova-energonezavisimosti-ukrainy/>
2. 17 тез про енергонезалежність України (за підсумками #SmartEnergyForum). URL: <https://lvbs.com.ua/news/17-tez-pro-energonezalezhnist-ukrayiny-za-pidsumkami-smartenergyforum/>
3. Білявський М. Наскільки Україна енергонезалежна? 23 серпня 2019. URL: <https://razumkov.org.ua/komentari/naskilky-ukraina-energonezalezhna>

*М.В. Лубенська, Г.М. Вовкодав,
Одеський державний екологічний університет,
galinakoltykova258@gmail.com*

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФТОРИДІВ В ПИТНИХ ВОДАХ НА СТОМАТОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Взаємозв'язок стану середовища існування людини з показниками здоров'я і якості життя є добре відомим. Фтор надходить в організм переважно з питною водою (відповідно до 95 % від загального добового нахождення). Для фтору є важливим й аерогенний шлях надхождення в організм. При виборі джерел водопостачання населених пунктів слід віддавати перевагу тим, де вміст мінеральних компонентів відповідає фізіологічно адекватним концентраціям, рекомендованим чинними нормативами.

До найбільш важливих аспектів впливу водного фактору на стоматологічне здоров'я, безперечно, належить забезпечення організму людини фізіологічно оптимальними кількостями фтору. На зв'язок вмісту фтору у питних водах та стану стоматологічного здоров'я дослідники вперше звернули увагу ще в середині XIX сторіччя. Вже у 1849 році були з'ясовані концентрації фтору у твердих тканинах зубів, кісток та у питній воді. До початку XX сторіччя були описані клінічні прояви флюорозу та сформульовано припущення про те, що фтор може бути карієспротективним фактором. З того часу почалося активне дослідження ролі фтору у детермінації стоматологічного здоров'я населення.

У 2010 р. в Україні прийняті нові державні санітарні норми ДСанПіН 2.2.4-171-10, відповідно до яких гранично припустимий вміст фторидів у водопровідній та бутилизованій воді визначається на рівні 1,5 мг/дм³ для II кліматичної зони, 1,2 – для III кліматичної зони і 0,7 мг/дм³ – для IV кліматичної зони. Для колодязної води, незалежно від кліматичного району ГДК фтори дів складає 0,7 мг/дм³. Згідно цього ж документу діапазон фізіологічної адекватності для фтори дів відповідає інтервалу концентрацій 0,7–1,5 мг/дм³.

Чисельні експериментальні дослідження також показали безпечність вживання води з фтором у межах гігієнічних нормативів. У містах, де вода фторувалась протягом десятиліть, навіть спеціальні дослідження не виявили негативного впливу на здоров'я чи фізичний розвиток населення. Одночасно показана була позитивна динаміка зменшення захворюваності на карієс.

Ефективність фторування питної води є доведеною для всіх груп населення.

Слід зазначити, що вміст фтору у природних питних водах часто не відповідає фізіологічному оптимуму. Води з поверхневих джерел як правило бідні на фтор, вміст якого не перевищує 0,5 мг/л, тоді як підземні води, особливо у гірській місцевості, можуть містити до 50,0 мг/л фтору. Найвищі концентрації фтору знаходять у місцевостях, гідрогеологічні умови в яких характеризують переважанням лужних вулканічних або осадових порід, наявністю гідротермальних вод. У більшості питних вод більше 95 % загального фтору знаходяться у вигляді вільного фтор іону, значно менше цього мікроелементу існує у вигляді магній-фторидного комплексу (MgF^+). Доведено, що одним з основних джерел надходження фтору у питні води є слаботорозчинна сіль фториду кальцію (CaF_2), при цьому найбільші рівні фтору визначаються, як правило, у питних водах з невисоким вмістом кальцію, з високим рівнем загальної лужності та низькою жорсткістю.

Унікальність фтору полягає в тому, що 70–90 % добового надходження цього мікроелементу пов'язані безпосередньо з споживанням питної води. Це певною мірою обумовлює високу профілактичну ефективність фторування води при централізованому водопостачанні. Однак, в тих регіонах де переважає децентралізоване водопостачання, можуть з успіхом застосовуватися альтернативні джерела фтору, до яких належать фтороване молоко, фторована сіль та фтормісткі нутрицевтики, а також засоби дентальної гігієни, які містять сполуки фтору.

Переважаюча більшість населення України мешкає в умовах, де спостерігається помітний або значний дефіцит фтору.

Дослідження свідчать про те, що в умовах комплексного впливу несприятливих чинників довкілля, зокрема при формуванні природних та антропогенних біогеохімічних провінцій, показники стоматологічного здоров'я можуть виступати у ролі маркерів ефекту та дози щодо відповідних екзогенних факторів ризику. Це стосується й проблеми забезпечення організму фтором.

Одним із основних джерел надходження фтору в організм людини є природні води.

Хімічний склад природних вод формується під впливом багатьох природних чинників (клімат, хімічний склад водовмісних порід, тектоніка, водообіг та інші), що обумовлює їх гідрохімічну зональність – горизонтальну (площину) і вертикальну (глибину). Значно впливає на склад води, переважно негативно, і техногенна діяльність людини.

Водні ресурси Одеської області складаються з запасів підземних та поверхневих вод. Запаси поверхневих вод на території області розподіляються нерівномірно. Найбільш забезпеченим є південний захід, який тягнє до річок Дністер та Дунай, північна та центральна частина території характеризуються обмеженими запасами води.

Забезпеченість потреби підземними водами питної якості у цілому по області становить 28 %. Майже на 72 % питне водопостачання області забезпечується за рахунок поверхневих джерел. З поверхневих джерел отримують воду Одеська водопровідна мережа – з ріки Дністер, Ізмаїльська – з ріки Дунай, Болградська – з озера Ялпуг.

При значній варіабельності рівнів фтору в питних водах (0,21–1,92 мг/дм³) визначена зона його підвищеного вмісту (вище ГДК), що охоплює Болградський – 1,84 мг/дм³ район. Середній вміст фтору (0,44 мг/дм³ – 0,73 мг/дм³) визначений у Березовському та Білгород-Дністровському районах. До зони з низьким вмістом фтору (0,28 мг/дм³ – 0,32 мг/дм³) відносяться Ізмаїльський та Подільський райони. Найнижчий вміст (0,12 мг/дм³ – 0,23 мг/дм³) фтору мають питні води Роздільнянського та Одеського районів Одеської області.

Дослідження по визначенню захворюваності дитячого населення області деякими стоматологічними патологіями показали, що існують певні закономірності поширення карієсу та флюорозу зубів в залежності від вмісту фтору в питних водах. Захворюваність населення на карієс зубів виявлено у всіх районах області. Причому, у 3 районах відзначається висока поширеність карієсу зубів – це Подільській, Одеський та Білгород-Дністровський. У 4 районах відзначається середня поширеність каріозного процесу це – Березовський, Болградський, Білгород-Дністровський, Ізмаїльський, Подільський.

Відзначається пряма залежність вмісту фтору в питній воді в перерахованих вище районах з показниками поширеності карієсу зубів. Так, наприклад, в Болградському районі при вмісті фтору 1,84 мг/дм³ поширеність каріозного процесу склала 46,6 %. У районах з низьким вмістом фтору в питній воді, як відзначалося раніше, переважає висока поширеність каріозного процесу. Так, наприклад, у Одеському районі при вмісті фтору в питній воді 0,21 мг/дм³ поширеність карієсу зубів склала 95,4 %; у Подільському районі при вмісті фтору в питній воді 0,28 мг/дм³ поширеність каріозного процесу відповідала 93,8 %.

Література

1. Косенко К.Н., Деньга О.В. Стратегия профилактики основных стоматологических заболеваний с учетом их эпидемиологии и биогеохимических особенностей Украины. *Вісник стоматології*. 2009. № 4. С. 24–32.
2. Микроэлементы в природных водах и атмосфере / под ред. Т.Н. Жигаловской, С.Г. Малахова. М. : Гидрометеониздат, 1974. 183 с.
3. Гринзовський А.М., Степаненко Г.П., Бардов В.Г. Гігієнічне нормування фтору як провідний напрямок наукової діяльності професора Р.Д. Габовича. *Гігієна населених місць*. 2009. № 54. С. 82–86.
4. Крюченко Н.О. Геохімія фтору питних вод України : автореф. дис. ... канд. геол. наук: 04.00.02. НАН України; Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення. К., 2002. 17 с.

*О.І. Любенко,**Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон, Україна*

ВИРИШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПИТАНЬ З ВІДХОДАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПТАХІВНИЦТВА

Головною з необхідних умов нормальної життєдіяльності сучасного людства є промислове виробництво. Створення найбільш можливого захисту навколишнього середовища від об'єктів промислового значення, які є потужними джерелами забруднення на сьогоднішній день є надзвичайно актуальним. За економічний розвиток ми розплачуємося тим, що відбувається знищення флори, фауни, великих територій, бо довгий час не приділялося належної уваги навколишньому середовищу при функціонуванні птахівничих промислових підприємств.

Для ефективного захисту природи в процесі промислового виробництва продукції птахівництва треба визначити взаємозв'язок між ними. Визначальним фактором впливу на навколишнє середовище як в позитивному, так і в негативному плані належить діяльності людини, тому що захист природи почав носити глобальний характер, а не як раніше формальний, але багато власників птахівничих підприємств не є зацікавленими у збільшенні витрат, які будуть йти на захист природного середовища, бо це значно підвищить вартість продукції, а як наслідок призведе до зниження прибутку. З кожним роком вплив промислових птахівничих підприємств на навколишнє середовище стає все сильнішим і на разі у багатьох країнах світу це призводить до екологічної кризи.

Птахівництво багатьох країн світу розвивається в напрямку збільшення чисельності поголів'я, що утримується на фермі, одночасно зі зменшенням їх кількості, відповідно виникла проблема того, що значна кількість посліду виробляється на невеликій території, а отже, потребує ефективної його переробки, використання посліду в якості добрива на даний час є обмеженим, всього 10 % на сільськогосподарські угіддя США вносили курячий послід [1].

Дослідники США ще у 2006 році встановили, що з економічної точки зору пташиний послід за своєю цінністю значно перевершує гній свиней і ВРХ при використанні його в якості добрива. При цьому економічна цінність посліду, одержаного від курчат-бройлерів, вища за цінність посліду, одержаного від курей-несучок (напіврідкий послід, що утворюється при утриманні в кліткових батареях) [2].

Щорічно у світі виробляється понад 457 млн. тонн пташиного посліду, його особливостями є високий вміст азоту і фосфору, низьке співвідношення вуглецю до азоту, високу засоленість і може містити

патогени. Найчастіше курячий послід використовують для удобрення у свіжому вигляді чи після компостування. Кращою методикою є екстракція розчинних поживних речовин з компостованого чи свіжого гною, що робить удобрення простішим і безпечнішим [3].

Польща є провідною європейською країною з виробництва продукції птахівництва, чисельність поголів'я становить понад 176 млн. голів, а щорічна кількість гною – 4,49 млн. тон, теоретично розрахований енергетичний потенціал такої кількості гною становить $40,38 \cdot 10^{15}$ Дж енергії. Дослідниками запропоновано чотири способи переробки посліду: 1) анаеробне зброджування з одночасним виробництвом тепла і електроенергії (когенерація); 2) газифікація (перетворення на газ) з когенерацією; 3) окиснення (combustion) і когенерація; 4) окиснення. Найефективнішими в сумарному виробництві тепла і електроенергії були третій спосіб (найбільше електроенергії) та четвертий (найбільше тепла), а найгіршим перший спосіб, більш ніж удвічі поступається іншим. При цьому навіть найкращий спосіб переробки забезпечує одержання всього 67,6 % енергії від теоретично розрахованого потенціалу [4].

Переробка пташиного посліду у Польщі здійснюється згідно загальноєвропейським регулюючим директивам (Regulation of the European Parliament and the Council (CE) No 1069/2009 від 21 жовтня 2009 року; Regulation of the European Parliament and Council (CE) No 142/2011). Згідно цих директив пташиний послід може: використовуватися для виробництва органічних добрив, які можуть продаватися на польському ринку; компостуватися чи перероблятися на біогаз; вноситись у ґрунт без попередньої обробки; використовуватись в якості палива для окиснення; слугувати сировиною для інших продуктів, зазначених у директиві № 1069/2009. Дослідниками виділено шість типів (компостування, піроліз, анаеробне зброджування, висушування, пеллетування, інші – до них відносять газифікацію, окиснення (combustion), переробку у корм тощо) і 30 підтипів методів переробки посліду, втім, найпоширенішими способами залишаються компостування і анаеробне зброджування [5].

Токсичні елементи (кобальт, цинк, миш'як) і антибіотики (тетрацикліни, ліноміцин, метронідазол, еритроміцин, тилозин) у посліді можуть переходити у рослини і призводити до формування стійких до антибіотиків генів і бактерій, що може шкодити людському здоров'ю. Компостування і виробництво біовугілля є можливими шляхами зменшення ризику розповсюдження стійких до антибіотиків генів [6].

Одним з інноваційних методів переробки є виробництво біодизельного палива. Паливо одержують шляхом змішування пташиного посліду і багатих на крохмаль стічних вод з подальшою ферментацією суміші, у результаті чого утворюється велика кількість водню і субстрат для

виращування мікроскопічних водоростей (*Chlamydomonas reinhardtii*), при переробці яких одержують біодизельне паливо (90,34–119,61 г палива на 1 кг водоростей, їх біомаси) [7].

Максимально можливе забезпечення природних взаємозв'язків екосистеми, підтримання екологічної рівноваги є важливим напрямом для захисту природного середовища. Проблема екології, які є найбільш актуальними на сьогодні можна віднести такі як правильна утилізація відходів з промислових птахівничих підприємств.

На разі актуальним як для окремого підприємства, так і для всього промислового комплексу країни і Землі загалом виступають екологічні проблеми. Підтримання максимально можливої екологічної безпеки у оптимальному поєднанні з функціонуванням промислових підприємств, а також оптимізація виробництва до розумного рівня при скороченні виробництва для захисту природи.

На основі передових технологій Євросоюзу, зокрема Голландії та Данії, зараз в Україні більшість птахофабрик реконструюють для впровадження екологічно чистого виробництва сучасний ринок пропонує велике різноманіття обладнання і технологій, при цьому підприємства базуються на таких принципах: перехід на підлогове утримання замість кліток для курей-несучок; відмова на всіх етапах вирощування птиці від застосування стимуляторів росту і антибіотиків; використання посліду на власних біогазових установках для виробництва газу і тепла або постачання його другій стороні, у якій є потужності з переробки даної сировини; внесення у технологічний процес безвідходного виробництва; очищення, виведення і застосування стічних вод від миття пташників; використання сучасних установок для очищення атмосферного повітря.

Література

1. Szogi A.A., Vanotti M.B., Ro K.S. Methods for treatment of animal manures to reduce nutrient pollution prior to soil application. *Curr Pollution Rep.* 2015. № 1. Pp. 47–56.
2. Keplinger K.O., Hauck L.M. The economics of manure utilization: model and application. *Journal of Agricultural and Resource Economics.* 2006. № 31. Pp. 414–440.
3. Ksheem A.M.A. Optimising nutrient extraction from chicken manure and compost : thesis PhD degree. Australia, Queensland, 2014. 127 p.
4. Tanczuk M. et al. Assessment of the energy potential of chicken manure in Poland. *Energies.* 2019. № 12. pp. 1244.
5. Drozd D. et al. Management of poultry manure in Poland – Current state and future perspectives. *Journal of Environmental Management.* 2020. № 264. Pp. 110327.

*К.І. Маленкова,**Херсонський державний університет,
katerina.shevchenko14091999@ukr.net*

ПРИНЦИПИ КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У МІСТАХ

Для характеристики екологічного стану міст можуть застосовуватися як сукупність показників в неагрегованій формі, так і синтетичні (інтегральні) показники. Перевага останніх – в більшій адекватності самого підходу до оцінки поняття “екологічна ситуація”, комплексному по суті. Фактично комплексний показник повинен застосовуватися в тих областях, де окремі індикатори не вичерпують всієї складності дослідження. Звідси випливає і наочність отримання інформації про складне і багатоаспектне явище або процес, що реалізується порівнянням ряду інтегральних показників. Все це обумовлює зростаючий інтерес вітчизняних дослідників до побудови та використання інтегральних індексів.

Аналіз екологічної ситуації за допомогою інтегральних показників має давню історію як за кордоном, так і у вітчизняній науці. Але якщо за кордоном розвиток комплексних оцінок відбувалося поступально: удосконалювалися вже розроблені методики, виникали нові підходи, то у нас можна виділити радянську і пострадянську хвилі. У світовій практиці моніторинг стійкого соціально-економічного розвитку здійснюється за допомогою системи показників, а також у формі інтегральних (комплексних) оцінок [1; 4]. Дослідження в сфері вимірювань соціального і економічного розвитку активізувалися з 1960-х років, до середини 1970-х з’явилися системи індикаторів, як індивідуальні для різних країн, так і міжнародні. До теперішнього часу накопичений великий досвід їх використання та сформульовані базові вимоги до використовуваних індикаторів [5]:

- 1) бути значущими для прийняття управлінських рішень;
- 2) бути простими для розуміння широкою аудиторією
- 3) адекватно відображати фактичну ситуацію;
- 4) ґрунтуватися на доступних даних і не вимагати більших витрат для збору інформації;
- 5) бути репрезентативними, по можливості комплексними;
- 6) адекватно відображати зміни.

Розробка методики інтегральної оцінки включає 6 етапів [2]: постановка проблеми, що вимагає саме комплексної оцінки – специфікація; розробка та обґрунтування методики, вибір вихідних індикаторів; аналіз статистичної забезпеченості приватних індикаторів або їх розрахунок; вибір варіантів нормування, зважування та інтегрування індикаторів;

власне, побудова комплексного показника; верифікація – аналіз ступеня адекватності. На кожному з цих етапів виникають певні проблеми. Для мінімізації недоліків підсумкових індексів на першому із зазначених етапів дослідники керуються принципами, що відносяться головним чином до методів вибору вихідних даних: обґрунтованість, надійність, порівнянність, простота розрахунку, наявність і доступність [6].

Значно більш неоднозначним є вибір методів нормування (шкалування), зважування та агрегування вихідних компонентів. існує ряд підходів до вивчення екологічного стану міського середовища:

- статистично-галузевий – дає уявлення про стан міського середовища у вигляді безлічі різних показників, він є початковим етапом багатьох досліджень, які виконуються в рамках інших підходів, проте не показує цілісності стану міського середовища; саме цей підхід і дозволяє розглядати трансформацію екологічної ситуації в рамках суспільної географії;

- статистико-комплексний – дозволяє здійснити комплексну оцінку міського середовища, в основі даного підходу лежить факторна екологія міста;

- статистико-функціональний – служить основою для розробки прогнозу перетворення міського середовища, за допомогою обчислень дозволяє звести різні показники в єдине ціле;

- індикативно-інтегральний – на підставі окремого показника (індикатора) можна судити про міське середовище в цілому, відкриває можливість звести вивчення складного об'єкта до простого виміру;

- проблемно-комплексний – дозволяє розглядати цілісність стану міського середовища через комплекс проблем.

Найбільш значущим на сучасному етапі вивчення міського середовища є проблемно-комплексний підхід. Він спрямований на виявлення, вивчення і розробку рекомендацій щодо усунення комплексів, проблемних ситуацій, викликаних забрудненням довкілля. Сутність даного підходу дозволяє найповніше дати характеристику просторово-часової неоднорідності міської середовища. З методичної точки зору можна виділити три етапи в даній характеристиці: 1) виявлення горизонтальної неоднорідності середовища; 2) виявлення вертикальної неоднорідності середовища; 3) тимчасові зміни середовища [3].

Таким чином, трансформація являє собою широкі системні зміни, що мають багато вимірів і напрямів, здатні привести до різних і не передбачуваних в повній мірі наслідків. Трансформація екологічної ситуації – комплексний і різноспрямований процес. Вона являє собою зміну параметрів і наслідків впливу (факторів), як антропогенних, так і природних. Це багатоаспектне якісне і кількісне змін зв'язків і перетворення елементів в структурі “природа-господарство-населення”,

яке може нести в собі як позитивне, так і негативний вплив на міське середовище і населення. Дослідження трансформації екологічної ситуації необхідно для прийняття заходів щодо її поліпшення та розробки екологічної політики в містах. особливо важливим є виявлення її провідних чинників на різних масштабних рівнях, тому що міста є особливими об'єктами матеріально виробничого середовища, в якій протікає виробнича, побутова та громадська діяльність людей.

Література

1. Malchykova D.S. Environmental protection and spatial planning of econet strategies in regions with high level of anthropogenic transformation of geosystems / D.S. Malchykova, A.A. Ponomareva, R.S. Molikeych. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*. Херсон, 2015. № 2. С. 92–107.
2. Битюкова В.Р., Кириллов П.Л. Методы комплексной оценки региональных различий экологической напряженности в России. *Региональные исследования*. 2011. № 2 (32). С. 79–83.
3. Исаченко А.Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование СССР. *Известия Всесоюзного Географического общества*. 1990. Т. 122. Вып. 4. С. 34–46.
4. Молікевич Р.С. Смертність населення Херсонської області на початку ХХІ ст.: динаміка, причини, територіальні відмінності. *Економічна та соціальна географія*. Наук. зб. / [Ред. кол.: С.І. Ішук (відп. ред.) та ін.]. 2014. Вип. 2 (70). С. 106–115.
5. Музалевский А.А., Исидоров В.А. Индексы и составляющие экологического риска в оценке качества городской экосистемы. М. : Юнити-Дана, 2001. 432 с.
6. Обзор мирового опыта комплексных оценок уровня и качества жизни, используемых для междустрановых сопоставлений / под рук. С.Н. Смирновой, И.С. Синицыной. ИМЭПИ и Высшая школа экономики, 2002. 124с.

А.Ю. Масікевич, Н.І. Геруш,

*Буковинський державний медичний університет,
masikeych.a@bsmu.edu.ua*

ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ ТЕРИТОРІЙ ПРИЛЕГЛИХ ДО ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Недосконалість системи управління природоохоронною галуззю, двоякість в трактуванні окремих положень природоохоронного законодавства, ведення господарської діяльності без врахування екологічного підходу створюють на сьогоднішній день неабияку загрозу втрати територій та об'єктів природно-заповідного фонду як осередків відтворення біологічного різноманіття та еталонів природних та

напівприродних екосистем. Проведений нами аналіз засвідчує істотне відставання розвитку системи територій і об'єктів природно-заповідного фонду України порівняно з існуючими міжнародними стандартами. В зв'язку з реалізацією земельної реформи, приватизацією земель та активізацією господарської діяльності зростає антропогенний тиск на природні екосистеми в т.ч. об'єкти та території природно-заповідного фонду. Слід зазначити, що обмеження будь-якої діяльності на суміжних територіях полягає лише у рекомендаціях не розміщувати поблизу об'єктів природно-заповідного фонду екологічно небезпечних виробництв. Це призводить до незахищеності периферійних ділянок із статусом суворого заповідання від впливу сільськогосподарської, лісгосподарської, рекреаційної діяльності особливо на ділянках де заповідні зони прилягають безпосередньо до господарських ландшафтів. Якщо на заповідних територіях загальнодержавного значення за фоновий моніторинг відповідають самі природоохоронні установи, то фоновий моніторинг прилеглих територій ведеться вкрай недостатньо чи зовсім не проводиться. І це при тому, що на даних територіях ведеться активна лісгосподарська, фермерська діяльність, розвивається побутовий сектор. Як наслідок – інтенсивне забруднення сітки річкової мережі відходами лісозаготівлі та лісопереробки, тваринництва полонинних господарств, скидами побутового сектору внаслідок відсутності централізованих очисних споруд. Поверхневі води характеризуються погіршенням санітарно-гігієнічних (ХСК, БСК та ін.) та мікробіологічних показників. В зонах активної антропогенної діяльності поверхневі води характеризуються достатньо високим вмістом завислих речовин та величиною БСК-5, що більш ніж вдвічі переважають аналогічні показники річкової мережі заповідної зони природоохоронних територій загальнодержавного значення.

Прогресуючі тенденції хімічного та мікробіологічного забруднення гідроєкосистеми Покутсько-Буковинських Карпат вимагають застосування невідкладних інженерно-технічних заходів з метою підвищення рівня її екологічної безпеки. Досить ефективними на наш погляд могли би слугувати технології, що направлені на переробку відходів лісозаготівельного та деревопереробного комплексу (тирси, кори, щепи тощо) із отриманням паливних брикетів та пелет на основі лігнінов'язучих сполук без додаткового додавання синтетичних клеїв. В якості ефективних біофільтрів для очищення поверхневих вод в гірських місцевостях, що працюють за принципом біоконвеєра П.І. Гвоздяка, досить добре зарекомендував себе підхід по створенню очисних споруд на основі дерев'яних споруд (кашиць) та волокнистого носія "Вія". Зазначений підхід дає змогу підтримувати кисневий баланс та рівень органічного забруднення водою на належному рівні.

Особливу увагу, на наш погляд, слід приділити створенню буферних територій довкола заповідних об'єктів, де проводиться би ефективний фоновий моніторинг та мало би місце екологічно-збалансоване ведення господарства, є нагальною вимогою часу. Варто зазначити, що регіональні комплексні природоохоронні програми, що затверджуються на місцях органами самоврядування, на жаль, не приділяють належної уваги даному питанню.

Ю.Г. Масікевич, С.В. Декальчук,

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці,
yumasik1957@bsmu.edu.ua*

ПІДХОДИ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

“Комплексна програма з охорони навколишнього природного середовища “Екологія” у Чернівецькій області на 2019–2021 роки”, що розроблена відповідно до “Стратегії регіонального розвитку...”, затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України, намітила основні напрямки щодо збереження заповідних територій в регіоні на найближчу перспективу. Серед них: створення та підтримання Карпатської мережі природоохоронних територій у Буковинських Карпатах та Передкарпатті, що мають значний потенціал цінних та унікальних територій. Варто зазначити, що територія Чернівецької області будучи складовою Карпатської системи входить до ланки європейської екологічної мережі в якості складової Карпатської гірської екосистеми, а тому на неї поширюються усі міжнародні зобов'язання взяті на себе Україною з даного питання. Проте посилена ерозія ґрунтів в результаті лісозаготівель в гірській частині регіону, незавершений процес винесення в натуру меж заповідних об'єктів, відсутність кадастрових номерів на земельні ділянки, значна нерівномірність територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) тощо, ускладнюють формування в природі з'єднувальних екологічних коридорів та забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами. Відсутність належним чином оформлених та погоджених правостановлюючих документів щодо організації та встановлення меж територій ПЗФ, державних актів на землю, винесених у натуру меж територій та об'єктів ПЗФ, складає серйозну загрозу їхньої втрати.

Вищезазначена програма добігає завершення. Навіть наблизений аналіз програми свідчить про невиконання в повній мірі задекларованих зобов'язань. Зокрема, це стосується розширення, облаштування та

матеріально-технічне забезпечення об'єктів природно-заповідного фонду області; витрат на резервування територій для заповідання; забезпечення заходів з інвентаризації об'єктів і територій природно-заповідного фонду, ведення його кадастру та створення бази даних екологічної мережі регіону; здійснення заходів щодо відновлення корінних природних комплексів на заповідних територіях. Так, на сьогоднішній день площа природно-заповідного фонду області становить 103,6 тис. га, що складає 12,8 % від загальної території області. Зазначений показник більш ніж вдвічі перевищує середній, проте заплановане в програмі розширення площ територій природно-заповідного фонду до 218,6 тис. га залишається тільки бажаною перспективою. Окрім відвертого спротиву лісової галузі погодження відведення земель лісового фонду у заповідний фонд (приклад урочища "Протяте каміння"), на заваді є також колізії в адміністративній підпорядкованості територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення. Явно недостатнім є також запланований показник відновлення порушених та відпрацьованих земель (всього 5 га із загальної площі в 450 га, що складає близько 1 %). Логічним є відведення порушених та деградованих земель до екомережі як то передбачає відповідний закон про екомережу.

Не викликає сумніву, що площі земель ПЗФ Чернівецької області мають бути приведені до нормативів країн ЄЕС, особливо враховуючи транскордонний характер їх розміщення. Проте, варто зазначити, що в регіоні існують проблеми при формуванні територій та об'єктів природно-заповідного фонду за вододільним принципом. Окрім того, навіть за умови надання погоджень основними землекористувачами та органами виконавчої влади, має місце затягування вирішення питання органами місцевого самоврядування (особливо на даний момент часу після впровадження реформ територіально-адміністративного поділу та формування нових територіальних громад).

С.Г. Мельниченко, Л.М. Бодадьорова,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
softiya.melnichenko.98@gmail.com, lbohadorova09@gmail.com*

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ М. ХЕРСОНА

Екологічний стан нижніх шарів атмосфери, оцінка рівня їх забруднення за допомогою живих організмів є важливим компонентом в проведенні біологічного моніторингу якості атмосферного повітря [1]. Біологічний

індикації та біологічному моніторингу приділяється особлива увага, здебільшого в міських зонах та великих містах. Біологічна індикація є менш трудомісткою і вимагає дещо менше часу, ніж постійний моніторинг та вимірювання хімічних і фізичних параметрів, які характеризують рівень забруднення природного навколишнього середовища за допомогою інструментальних методів [2–3].

На першому етапі дослідження було обрано ділянку, на якій безпосередньо нами і було проведено всі вимірювання. За основу дослідження була обрана група дерев біля перехрестя вулиць міста Херсона: вулиця Університетська – вулиця Ладичука.

Нами були обрані 10 старих, але здорових дерев у квадраті 10×10 метрів паркової зони Херсонського державного університету, які ростуть прямо поблизу дороги.

Визначаємо ступінь покриття дерева тим чи іншим видом лишайників. Для цього ми використовуємо рамку на висоті стовбурів від 30 до 150 сантиметрів обрали найбільш зарослу лишайниками ділянку кори і наклавши на неї рамку виміряли який відсоток загальної площі рамки займають лишайники. Так ми виміряли стовбури кожного з 10 обраних нами дерев з усіх сторін – північної, південної, західної та східної та з допоміжних сторін. За результатами вимірів було побудовано таблицю 1.

Таблиця 1

Ступінь покриття дерев паркової зони ХДУ біля перехрестя
“вул. Університетська – вул. Ладичука”
різними типами лишайників

№ дерева	Експозиція стовбура									
	Північ		Південь		Захід		Схід		Середнє значення	
	А	Б	А	Б	а	б	а	б	А	б
1	11	29	21	23	7	14	0	7	9,8	18,3
2	0	1	30	51	0	16	12	27	10,5	28,3
3	15	15	8	9	6	14	10	12	9,8	12,5
4	2	29	20	24	1	26	6	21	7,3	25
5	5	11	3	5	3	2	1	1	3	4,8
6	3	5	3	4	3	5	1	4	2,5	4,5
7	27	7	23	20	22	12	17	14	22,3	13,3
8	15	11	3	6	8	7	7	9	8,3	8,3
9	22	78	59	41	85	15	72	28	59,5	40,5
10	13	11	61	3	63	10	1	26	34,5	12,5

Розроблено авторами

Виходячи з підрахунків, було розраховано середнє значення покриття стовбура кожного дерева на досліджуваній території лишайниками.

Для того щоб розрахувати загальний ступінь покриття дерева лишайниками, ми використали формулу:

$$R = \frac{(100a + 50b)}{c},$$

де R – ступінь покриття стовбура дерева лишайниками; а і б – середнє значення проведеного нами вимірювання для кожного стовбура дерева; 50 і 100 – константа; а С – 100 %.

Розрахунки було зроблено для кожного дерева окремо:

$$R_1 = \frac{100 \cdot 9,8 + 50 \cdot 18,3}{100} = 18,9\%$$

$$R_2 = \frac{100 \cdot 9,8 + 50 \cdot 23,8}{100} = 22,4\%$$

$$R_3 = \frac{100 \cdot 9,8 + 50 \cdot 12,5}{100} = 16\%$$

$$R_4 = \frac{100 \cdot 7,3 + 50 \cdot 25}{100} = 19,8\%$$

$$R_5 = \frac{100 \cdot 3 + 50 \cdot 4,8}{100} = 5,4\%$$

$$R_6 = \frac{100 \cdot 2,5 + 50 \cdot 4,5}{100} = 4,8\%$$

$$R_7 = \frac{100 \cdot 22,3 + 50 \cdot 13,3}{100} = 29\%$$

$$R_8 = \frac{100 \cdot 8,3 + 50 \cdot 8,3}{100} = 12,5\%$$

$$R_9 = \frac{100 \cdot 59,5 + 50 \cdot 40,5}{100} = 79,8\%$$

$$R_{10} = \frac{100 \cdot 34,5 + 50 \cdot 12,5}{100} = 40,8\%$$

Результати розрахунків було занесено до таблиці 2.

Для того, щоб визначити наскільки забруднене атмосферне повітря необхідно також визначити які типи лишайників знаходяться на стовбурах дерев – кушисті, листуваті, чи накипні.

У процесі обстеження дерев, було виявлено що на їх стовбурах взагалі немає кушистих лишайників, що говорить про те, що атмосферне повітря тут забруднене наскільки, що не є придатним для існування даного виду лишайників.

Листуваті ж лишайники поширені на 9 деревах із 10, а накипні – наявні на кожному дереві, і взагалі по всій парковій зоні.

Відсутність кущистих лишайників та наявність листуватих та накипних на досліджуваній території свідчить про те, що ця територія має слабе забруднення атмосферного повітря.

Також, у процесі дослідження було проаналізовано рух автотранспорту на досліджуваній території. Для цього, протягом години рахували кількість різних транспортних засобів, які проїжджали даним перехрестям. Так, протягом години через перехрестя проїхало 876 транспортних засобів, тобто за добу перехрестям проїжджає більше 21 тисячі транспорту, що говорить про високу інтенсивність руху.

Таблиця 2

Ступінь покриття стовбурів дерев лишайниками та видове
різноманіття лишайників поблизу перехрестя
“вул. Університетська – вул. Ладичука”
в м. Херсон

Загальна кількість видів лишайників, у тому числі	Дерева									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кущистих	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Листуватих	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Накипних	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ступінь покриття стовбура дерева лишайниками, %	18,9	22,4	16	19,8	5,4	4,8	29	12,5	79,8	40,8

Розроблено авторами

Незважаючи на високий та інтенсивний рух різних типів транспортних засобів на перехресті вулиць Університетська та Ладичука та їх розташуванням в центральній частині міста Херсон, територія відзначається слабким рівнем забруднення. Це пов'язано перш за все з високим рівнем озеленення території, відсутністю на території промислових об'єктів та переважанням в русі транспортних засобів автотранспорту.

Література

1. Мэннинг У.Д., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л. : Гидрометеоиздат, 1985. 143 с.
2. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. Екологія автомобільного транспорту : навч. посіб. К. : Основа, 2002. 312 с.
3. Виноградов Б.В. Биоиндикация в рамках геоэкологии. *Биоиндикация в городах и пригородных зонах*. М. : Наука, 1993. С. 5–11.

О.В. Морозов, В.В. Морозов,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
morozov-2008@ukr.net, morozov17041950@gmail.com*

Є.В. Козленко,

*Інститут зрошуваного землеробства НААН,
evgsn@i.ua*

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В 2021 РОЦІ

Інгулецька зрошувальна система (ІЗС) є унікальною за багатьох ознак, в тому числі за технологією формування якості води. З 2011 року необхідна якість поливної води формується шляхом проведення щорічних промивок річки Інгулець водою з Карачунівського водосховища (що поповнюється у свою чергу водою річки Дніпро) з квітня (березня) по серпень (липень).

Мета роботи – виявити закономірності формування мінералізації та гідрохімічного складу зрошувальної води Інгулецького магістрального каналу за 2021 рік.

В дослідженні використані, дані досліджень авторів статті, матеріали Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи Державного агентства водних ресурсів України.

Методи досліджень: польовий експеримент, лабораторні аналізи води за стандартними методиками, регресійний і кореляційний аналіз, системний підхід і системний аналіз, узагальнення даних, порівняння.

На виконання пункту 2 розпорядження Кабінету Міністрів України (КМУ) від 28.12.2020 року № 1670-р “Про запобігання виникненню аварійної ситуації на ставку – накопичувачу, розташованому на території Криворізького району Дніпропетровської області”, на підставі гідрологічного прогнозу щодо весняної повені у 2021 році у басейні р. Інгулець, а також протоколу засідання Міжвідомчої комісії по узгодженню режимів водосховищ та водогосподарських систем р. Інгулець суббасейну нижнього Дніпра у 2021 році, Держводагентством України було затверджено “Регламент промивання русла та екологічного оздоровлення р. Інгулець у 2021 році”.

Діючим регламентом передбачалось здійснити промивання річки Інгулець (табл. 1).

В умовах Регламенту промивання русла та екологічного оздоровлення р. Інгулець у 2021 році виявлено особливості і закономірності формування вмісту хлоридів у поверхневих водах р. Інгулець залежно від витрат води (рис. 1, 2).

За результатами кореляційного та регресійного аналізів даних отримана модель формування вмісту хлоридів у зрошувальній воді

залежно від витрат води р. Інгулець (рис. 3). Встановлено сильний функціональний зв'язок між вмістом хлоридів у поверхневих водах р. Інгулець та витратами води (коефіцієнт кореляції (r) 0,85, коефіцієнт детермінації (R^2) 0,728).

Таблиця 1

План промивання р. Інгулець та фактичне промивання
у 2021 році Промивання р. Інгулець

План	Факт
20 березня – поступове збільшення попусків до 20 м³/с;	20 березня – поступове збільшення попусків до 20 м³/с;
21 березня – 13 квітня – 20 м³/с;	21 березня – 13 квітня – 20 м³/с;
14-квітня-31 травня – 11 м³/с;	з 25.05. – 9 м³/с
1 червня – 31 липня – 10 м³/с;	
1 серпня – 12 вересня – 7 м³/с.	
Екологічне оздоровлення р. Інгулець	
13 вересня – 20 жовтня – 3,5 м³/с.	
Загальний обсяг скиду з Карачунівського водосховища для промивання русла р. Інгулець становитиме 148 млн.м³,	
Загальний обсяг для екологічного оздоровлення – 12 млн м³.	
Загальна розрахункова потреба подачі води становитиме близько 160 млн м³.	

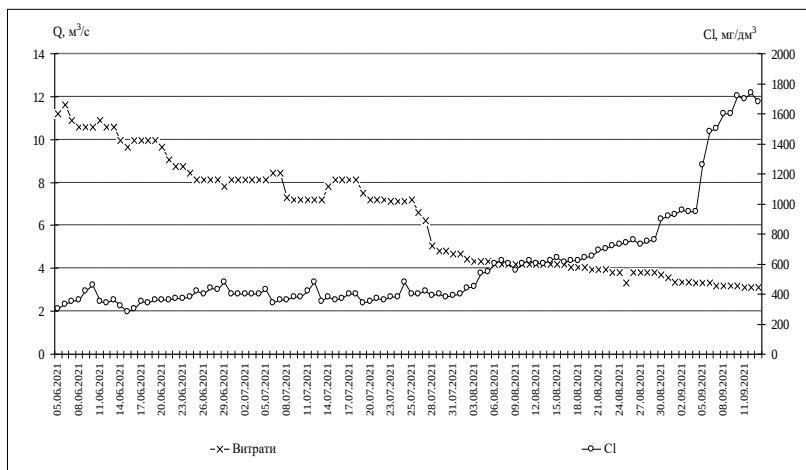


Рис. 1. Добова динаміка витрат води та вмісту хлоридів у поверхневих водах р. Інгулець (гідропост Андріївка, 2021 р.)

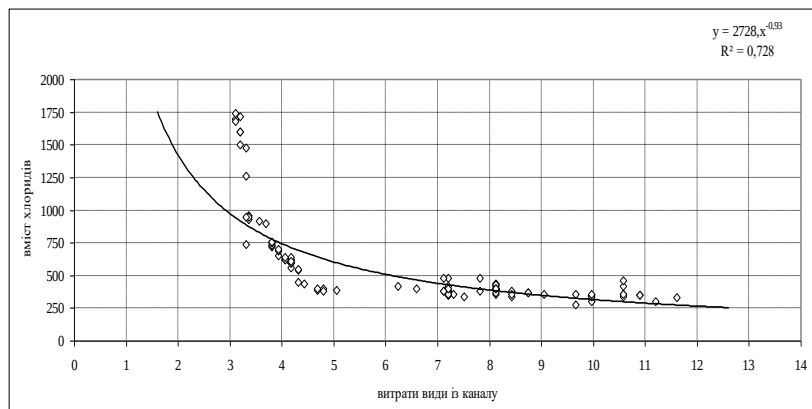


Рис. 2. Залежність вмісту хлоридів від витрат води р. Інгулець (гідропост Андріївка, 2021 р.)

В міру збільшення витрат води з Карачунівського водосховища пропорційно зменшується вміст іонів хлору. Для запобігання перевищення іонів хлору більше 350 мг-екв/дм³ витрати води із Карачунівського водосховища повинні бути не менш ніж 10,0 м³/с (рис. 2).

За результатами кореляційного та регресійного аналізів даних отримана модель формування жорсткості води зрошувальної води залежно від витрат води р. Інгулець (рис. 3, 4).

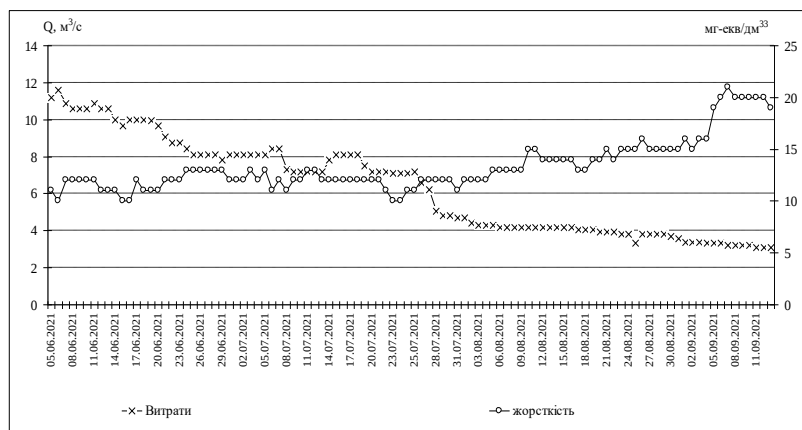


Рис. 3. Добова динаміка витрати води та жорсткості води р. Інгулець (гідропост Андріївка, 2021 р.)

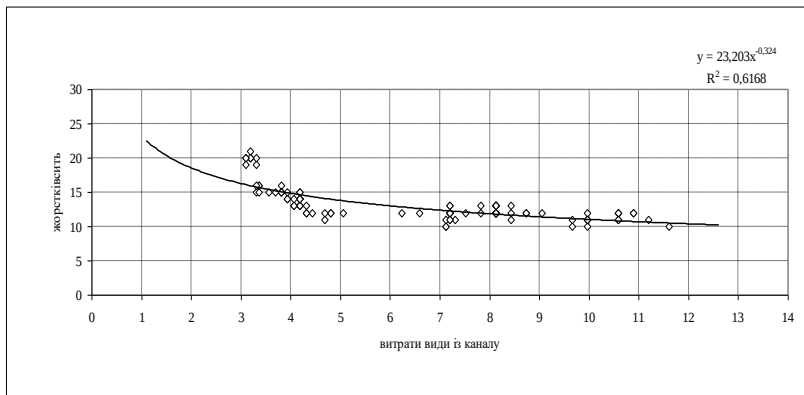


Рис. 4. Залежність жорсткості води від витрат води у р. Інгулець (гідропост Андріївка, 2021 р.)

У міру збільшення витрат води із каналу пропорційно зменшується вміст іонів хлору. Для формування допустимої жорсткості води витрати води із каналу повинні бути не менше ніж $10,0 \text{ м}^3/\text{с}$.

Висновки.

1. В умовах Регламенту промивання русла та екологічного оздоровлення р. Інгулець у 2021 році виявлено особливості і закономірності формування вмісту хлоридів у поверхневих водах р. Інгулець залежно від витрат води. Встановлено сильний функціональний зв'язок між вмістом хлоридів у поверхневих водах р. Інгулець та витратами води (коефіцієнт кореляції (r) $0,85$, коефіцієнт детермінації (R^2) $0,728$). В міру збільшення витрат води із Карачунівського вдсх. пропорційно зменшується вміст іонів хлору. Для запобігання перевищення іонів хлору більше 350 мг-екв/дм^3 витрати попусків води із Карачунівського водосховища повинні бути не менш ніж $10,0 \text{ м}^3/\text{с}$.

2. Дослідженнями встановлено динаміка і закономірності формування жорсткості води у поверхневих водах р. Інгулець залежно від витрат води. Виконано кореляційний і регресійний аналізи даних. Встановлено сильний функціональний зв'язок між жорсткістю води в р. Інгулець та витратами води (коефіцієнт кореляції (r) $0,78$, коефіцієнт детермінації (R^2) $0,6168$). В міру збільшення витрат води із Карачунівського водосховища пропорційно зменшується вміст іонів хлору. Для формування допустимої жорсткості води витрати попусків води із Карачунівського вдсх. повинні бути не менш ніж $10,0 \text{ м}^3/\text{с}$.

Література

1. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективно використання. За наук. ред. В.О. Ушкаренка, Р.А. Вожегової. Київ : Аграр. наука, 2010. 352 с.

2. Морозов В.В., Козленко Є.В. Інгулецька зрошувальна система: покращення якості поливної води: монографія. Херсон : ПП “ЛТ-Офіс”, 2015. 210 с.
3. Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В. Новий варіант технології формування якості води Інгулецької зрошувальної системи при відновленні проектної площі зрошення. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2021. № 119. С. 43–51.
4. Козленко Є.В., Морозов О.В., Морозов В.В. Інгулецька зрошувальна система: стан, проблеми та перспективи розвитку: монографія. За ред. О.В. Морозова. Херсон : Айлант, 2020. 204 с.

Є.М. Музгорин, С.Н. Кульман,

Полесский национальный университет, г. Житомир,
sergiy.kulman@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ПРОЧНОСТИ ГИБРИДА PAULOWNIA ENERGY МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СРЕДЕ SOLID WORKS

Поскольку конструкции из древесины нагружены, как правило, изгибающими моментами, то величины предела прочности и модуля упругости при изгибе являются одними из самых важных потребительских свойств той или иной древесной породы. При проведении испытаний при статическом изгибе определяется модуль упругости и предел прочности.

Исследование проводят согласно ГОСТ 16483.9-73 Древесина. Методы определения модуля упругости при статическом изгибе. Wood. Methods for determination of modulus of elasticity in static bending. Предел прочности согласно ГОСТ 16483.3-84 Древесина. Метод определения предела прочности при статическим изгибе.

Образец с закрепленным на нем по нейтральной линии прибором для измерения прогиба в зоне чистого изгиба нагружают по схеме, изображенной на рисунке 1.

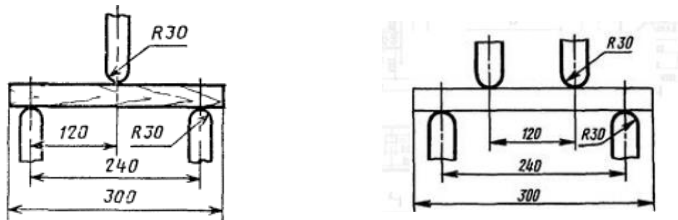


Рис. 1. Схема 3-х точечного (а) и 4-х точечного (б) испытаний древесины на изгиб

Какая из данных схем нагружения точнее описывает деформацию древесины при изгибе, как правило не возникает, однако даже из самих схем видно, что деформирование происходит по разному. Цель работы – выяснить, какая из схем нагружения лучше описывает процесс деформирования. Для того, чтобы иметь сравнимые результаты сначала проводили испытания натурных образцов. При проведении испытаний использовались образцы *Paulownia energy* размерами 300 x 20 x 20 мм с влажностью МС 12 %. Влажность и температура в помещении RH 65 % и 20°C соответственно. Испытания проводили на разрывной машине Р5-М2 по специальной программе. Всего было испытано 20 образцов. Результаты одного из испытаний представлены на рисунке 2.

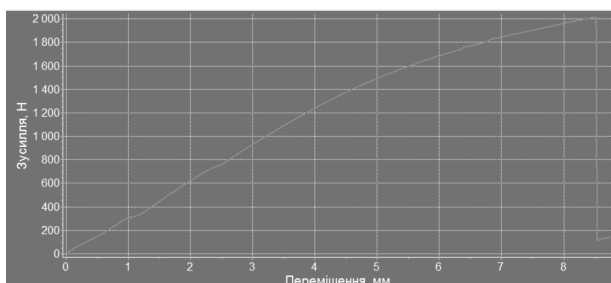


Рис. 2. График в координатах “перемещение – нагрузка” при испытаниях на изгиб гибрида *Paulownia energy* по 4-х точечной схеме нагружения

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные, результаты испытаний и результаты расчетов предела прочности MOR и модуля упругости MOE

№	b, мм	h, мм	L, мм	V, см ³	W, г	ρ г/см ³	P max, Н	MOR, MPa	MOE, MPa
528	20,76	20,82	300,1	129,7	45,3		2138,0	60,6	4929,7
	20,71	20,88	300,1	129,8	45,3		240,0		
	20,83	20,91	300,1	130,7	45,3				
				130,1	45,3	0,348			
529	20,91	20,82	300,1	130,6	47,4	0,363	2485,0	65,8	5688,7
530	20,75	20,81	300,1	129,6	43,6	0,337	2266,0	60,5	5234,9
531	20,64	20,81	300,1	128,9	45,5	0,353	2509,0	67,4	5827,2
532	20,83	20,9	300,1	130,6	46,0	0,352	1913,0	50,5	4345,8
533	20,95	20,77	300,1	130,6	43,2	0,331	2012,0	53,4	4630,4
534	19,4	20,9	300,1	121,7	41,0	0,337	2138,0	60,6	5215,0
						0,346		59,7	5157,0

Модель строилась по размерам и условиям нагружения идентичным тем, что принимались при натурных испытаниях. Начальные и граничные условия машинного эксперимента на рисунке 3.

Результаты имитационного моделирования представлены на рисунке 4.

Результаты моделирования статического изгиба при применении 3-х точечной схемы показаны на рисунке 5.

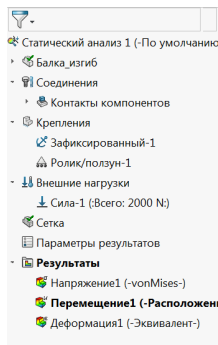


Рис. 3. Начальные и граничные условия проведения вычислительного эксперимента

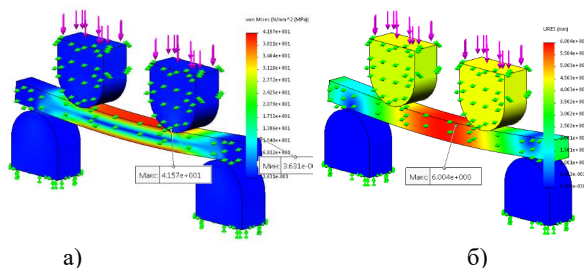


Рис. 4. Эпюра напряжений (а) и эпюра перемещений (б) для случая 4-х точечного изгиба

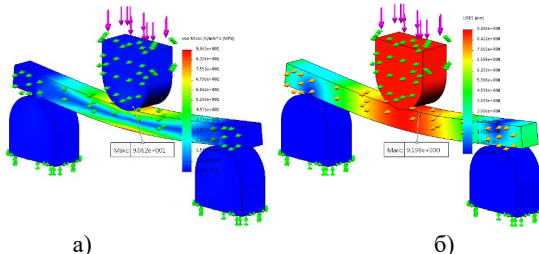


Рис. 5. Эпюра напряжений (а) и эпюра перемещений (б) для случая 3-х точечного изгиба

Сравнение результатов машинных экспериментов показывает, что 4-х точечная схема испытаний древесины на изгиб дает гораздо лучшее приближение к натурному эксперименту, поэтому она предпочтительнее.

А.А. Новак,

*ІННІ лісового і садово-паркового господарства
Національного лісотехнічного університету України, м. Львів*

ДЕНДРОІНДИКАЦІЯ ЕКЗОГЕННОГО ВПЛИВУ ЛІСОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ

Радіальний приріст, як окремих дерев, так і деревостанів у цілому, є інтегральним та комплексним показником, що відображає умови їх росту, стан та реакцію на несприятливі екологічні чинники, чутливим до зовнішнього впливу індикатором формування деревостанів. Ця індикація ґрунтується на вираженій реакції дерев, які в структурі, хімічному складі і товщині річних кілець приросту чітко фіксують усі зміни, що відбуваються як всередині екосистеми, так і в зовнішніх умовах, котрі визначають їх розвиток. Ретроспективний аналіз динаміки радіального приросту дерев дозволяє об'єктивно судити про особливості росту і розвитку деревостанів, їх реакцію на вплив різноманітних зовнішніх екологічних чинників, а також планувати відповідні заходи зі стабілізації та покращення санітарного стану і життєвості лісів, прогнозувати їх подальший ріст.

Щорічний приріст дерев визначається численними біотичними та абіотичними факторами, найважливішим з яких, на думку ряду вчених, є клімат. За твердженням С.Г. Шиятова [2], кліматичні чинники можуть визначати до 50 % величини річного приросту лісової рослинності.

Відносна роль факторів зовнішнього середовища, які впливають на інтенсивність приросту, сильно змінюється протягом життя дерева. Так на початку вегетаційного періоду інтенсивність приросту залежить від денної температури повітря, в середині періоду – від нічної, в кінці періоду – від дефіциту вологості повітря і ґрунту. При цьому, на початку періоду зростання, температура впливає на ширину кільця, а варіабельність максимальної щільності деревини визначається температурою в другій половині вегетаційного періоду.

За результатами дендрокліматичних досліджень впливу рельєфу на річний приріст дерев відзначається, що експозиція схилу істотно впливає на радіальний приріст деревостанів. Більшим приростом характеризуються деревостани на північній експозиції схилу. З просторових

частин схилю найбільшим приростом характеризуються середні і нижні частини. На пологому схилі середньорічний приріст більшим у порівнянні з більш стрімким. На південній експозиції схилю вплив опадів на радіальний приріст є більш значним, ніж вплив температури, а на північній експозиції схилю вплив на приріст температури та атмосферних опадів є приблизно однаковим. При цьому, в сухих умовах відзначається позитивна кореляція ширини річних кілець з опадами, а негативна – з температурою.

Значна кількість робіт у цій сфері досліджень зосереджена на виявленні відгуку деревних рослин на підвищення температури у гірській місцевості у верхній межі їх висотного поясу, тобто в умовах обмеження чіткого зростання температури. При цьому, в переважній більшості досліджень було вказано, що надійно приріст дерев відгукується на зміни весняно-літньої температури повітря. Однак, в ряді робіт, в основному, в умовах Скандинавського півострова, виявлено вплив на ріст деревних рослин зимових температур. Ці результати важливі тим, що в континентальній частині Євразійського материка найбільш виражений тренд сучасного потепління відзначається саме в зимових температурах. Ми вважаємо, що низькі температури у період спокою є тим стресовим чинником, який ініціює максимальну активність камбіальних клітин у період вегетації.

Ф.З. Глебов [1] у своїх дослідженнях вказують, що на величину приросту поточного року найбільший вплив мають ширина кільця минулого року, липнева сума опадів року, в якому сформувалося кільце, середня місячна температура цього року, температура серпня і опади за липень попереднього року. А.В. Кірдяновим відзначено більш сильний вплив кількості опадів попереднього року на радіальний приріст у порівнянні з температурою повітря [6]. С.Г. Шиятовим [3] встановлено високий коефіцієнт кореляції між величиною приросту та середньою температурою літа. Також радіальний приріст часто обмежується 12-місячним циклом опадів починаючи з липня минулого року по червень поточного року. Однак, відзначено, що різні умови зростання по-різному трансформують кліматичний сигнал. Ці відмінності обумовлені видовими особливостями дерева, віком, походженням, особливостями плодоношення, зовнішніми умовами, а також висотою деревостану. Згідно з даними Х. Фрітца [4] широкі річні кільця формуються у вологому прохолодному кліматі, тоді як вузькі – у сухих та теплих умовах, але реакція радіального приросту може суттєво відрізнитися залежно від виду дерева, кліматичних та локальних умов.

Умови місцезростань не є статичними. Природні причини, та антропогенна діяльність впливають на навколишнє середовище та лісові ландшафти. Зокрема, за останні кілька десятиліть проявились виражені

зміни у рості дерев: у значній частині Європи приріст суттєво зріс. Обсяг деревини в деяких країнах збільшився до 50 %, річний приріст за висотою збільшився до 5 см/рік, в залежності від породи. Однак у північній частині Європи можна спостерігати тенденцію до зниження приросту. Проте, фактично це було продемонстровано лише в окремих, екстремальних, умовах місцезростань. У Центральній Європі та Південній Скандинавії спостерігається тенденція до сталого зростання приросту. Окремі регіональні чинники, або їх комбінації, можуть впливати на умови місцезростань, але й можливі причини, на наш погляд, можуть критися у зміні режиму лісокористування або адаптованих до регіону способах лісоуправління. З іншого боку, існують дослідження, які доводять, що зміни клімату, природні порушення, флуктуації атмосферного вуглекислого газу, озону чи діоксиду сірки, а також надмірне збагачення азотом, є причинами змін у рості дерев. R. Matyssek [5], у своїй оглядовій статті, описуючи взаємозв'язки між посухою та озоновим стресом для лісових деревних рослин, акцентують значну увагу на наведених чинниках.

За допомогою ретроспективного дендрокліматичного аналізу можна виявити істотні кліматичні та погодні сигнали, які впливають на радіальний приріст. Відомо, що ці сигнали піддаються певній часовій мінливості і спричинені багатьма факторами, такими, до прикладу, як трансформація та динаміка умов місцезростань, зміна конкурентної ситуації в деревостані, дрібномасштабна погодна мінливість, накопичення впливу екстремальних погодних умов, погіршення умов росту, викликані негативними аероemisіями, та підвищення чутливості дерев з віком.

Література

1. Глебов Ф.З., Черкашин В.П., Мацулева Г.Н. Влияние климата на динамику радиального прироста в двух типах кедрового леса. *Дендрохронология и дендроклиматология*. Новосибирск : Наука, 1986. С. 94–102.
2. Шиятов С.Г. Мазепа В.С., Фриттс Г. Влияние климатических факторов на радиальный прирост деревьев в высокогорьях Урала. *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*. СПб., Гидрометеиздат. 1992. т. XIV. С. 125–134.
3. Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Цикличность радиального прироста деревьев в высокогорьях Урала. *Дендрохронология и дендроклиматология*. Новосибирск : Наука, 1986. С. 134–160.
4. Fritts H.C., Smith D.G., Budelsky C.A., Cardis, J. W. The variability of ring characteristics within trees as shown by a reanalysis of four ponderosa pine. *Tree-Ring Bulletin*. 1965. 27. Pp. 3–18.
5. Interactions between drought and O₃ Stress in forest trees / [Matyssek R., Le Thiec D., Low M., Dizengremel P., Nunn A.J., Haberle K.-H.]. *Plant Biol*. 2006. № 8. Pp. 11–17.
6. Kirdeyanov A.V., Prokushkin A.S., Tabakova M.A. Tree-ring growth of Gmelin larch under contrasting local conditions in the north of Central Siberia. *Dendrochronologia*. 2013. V. 31. Pp. 114–119.

*В.В. Омелюк,**ДВНЗ Ужгородський національний університет,**Valery.Omelyuk@gmail.com*

ОЦІНКА СУЧАСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ БАТАРСЬКОЇ СИСТЕМИ

Об'єктом дослідження ця система була обрана не випадково, оскільки особливо відчутними на сьогодні тут є негативні наслідки паводків та засух, застарілість компонентів системи та потреба у комплексній реконструкції. Останні масштабні дослідження на цій території проводили в 2014 році. Для оцінки сучасного екологічного стану водойм Батарської системи було обрано 3 водних об'єкта, а саме річка Ботар, річка старий Ботар та ставок Гудя.

Ботар (в окремих джерелах часто використовують угорськомовну назву водотоку Ботар) – річка в межах Виноградівського району (Затисянщини). Ліва притока річки Тиси (басейн Дунаю). Довжина водотоку 53 км, площа водозбірного басейну 393 км². Ухил річки 8,9 м/км. Долина V-подібна, подекуди ущелиноподібна, завширшки 10–30 м, нижче, в межах Закарпатської низовини – типова рівнинна річка. Річище дуже звивисте (особливо в пониззі), завширшки від 5 до 35 м, на окремих ділянках каналізоване та обваловане. Вода з річки використовується для зрошення. Основні притоки р. Ботар: Батарч, Єгер, Млиновиця, Плеска, Вештеге, Холт. Щодо джерел забруднення, точкові промислові джерела забруднення – відсутні. Дифузні джерела – планова вирубка лісу ДП “Виноградівське лісо-мисливське господарство”, руйнування лісового покриву, заготівля деревини з порушенням технології (вздовж потічків, що впадають в основне русло, трелювання деревини водотоками, захаращеність русла). Провівши дослідження, було виявлено, що в порівнянні з 2014 р. концентрація аміаку в 2021 р. в середньому збільшилась на 0,02 мг/л інші показники коливаються в межах сезонних змін і суттєвих змін не виявлено.

Старий Ботар протікає по низовині, яка зайнята сільськогосподарськими культурами. Заплава річки двостороння, лугова, рівна, подекуди обмежується земляними дамбами. Більшість дамб старі, перші з яких були побудовані ще в 1916 р. З села Пийтерфолово скид неочищених стічних вод здійснюється безпосередньо в Старий Ботар, на ділянці українсько-угорського кордону. Старі очисні споруди занедбані і не експлуатуються. В період літньої та зимової межень рівень води в річці старий Ботар зменшується і потенційно може перевищити рівень ГДК через скидання неочищених вод, оскільки водність є досить малою.

Ставок в с. Гудя відносяться до категорії штучних водних об'єктів з площею 9,3 км. Точкові джерела забруднення – діяльність ФОП Ісак О.

(орендар ставка) Дифузні джерела забруднення – змив з сільсько-господарських полів навколо ставка. В періоди внесення добрив концентрація фосфат-іонів збільшується оскільки присутній змив навколишніх полів. Суттєвих відмінностей стану води за проаналізованими показниками не спостерігається.

С.П. Панкєєв,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
sergeystarik1977@ukr.net*

СУЧАСНА ЕКОЛОГІЧНА УНІКАЛЬНІСТЬ СТАРОДАВНІХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Неможливо скласти уявлення про країну чи націю без розуміння властивих їм гастрономічних особливостей. І якщо Схід традиційно асоціюється з овочами і рибою, то кухня західної Європи багато в чому заснована на м'ясних делікатесах. Німецькі сосиски, італійська шинка прошутто (*prosciutto*) і, звичайно ж, іспанський хамон (*jamón*).

Всім хто бував в Іспанії, хамон запам'ятався безліччю в'ялених свинячих “ніг”, гронами, що висять під стелями майже всіх іспанських барів і в м'ясних відділах магазинів [1].

Історія хамона налічує більше двох тисяч років. Його існування, як продукту харчування, безумовно, сприяло тим чималим географічним, військовим і експедиційним подвигам, зробленим іспанцями у минулі століття. Предки сучасних іспанців брали з собою в дорогу сиров'ялений окіст – корисний, поживний і невибагливий до умов зберігання.

Незважаючи на зовнішню схожість, різновидів хамона безліч. Перш за все, це фізіологічні відмінності – це палета (*paleta*, передні кінцівки), і, власне кажучи, хамон (*jamón*, задні кінцівки). Палета відрізняється від хамона насамперед за зовнішнім виглядом – вона менше і, як правило, у формі півмісяця, на відміну від каплевидного хамона. Питома вага м'яса у ній менше, і, відповідно, при однаковій якості і смаку палета завжди дешевше.

Друге найважливіше відмінність – “етнічна приналежність” самої свині. Тут також є два варіанти – це Іберіко (*iberico*) і серрано Іберіко (*serrano iberico*). Наявність у назві словосполучення “хамон Іберіко” або “палета Іберіко” говорить про те, що свиня була або найчистішої іберійської породи (відомої також під назвою “чорна свиня”), або з мінімальною домішкою неіберійської крові. В даний час просто “серрано” без “Іберіко” означає лише те, що свиня була не “істинним іберійцем”, а напівкровою, або взагалі без іберійської крові.

Проте основна відмінність іспанського хамона від інших м'ясних делікатесів криється навіть не в унікальності місцевих порід свиней, а в певній строгій дієті, виходячи з якої, власне кажучи, і формується ціна на кінцевий продукт [2].

Так, найдорожчий сорт *jamon de bellota* ("хамон де бейота"), виробляють з м'яса свиней, що вирости на пасовищах гірських схилів і харчувалися виключно жолудями і свіжими травами.

На питання: "Що привезти з Іспанії?" усі, як один, просять на сувенір, шматок пікантного хамону. "Jamon" – справжній національний символ і елітний м'ясний делікатес № 1.

В Іспанії є два сорти хамону – Іберіко (Ibrico) і Серрано (Serrano).

"Іберіко" – елітний і найдорожчий хамон вищого ґатунку. Такий хамон виготовляють з особливої породи темних свиней з чорними ратицями. Такі поросята з малечку ростуть і пасуться у відкритих загонах на гірських полонинах. Відгодовуються виключно жолудями і свіжою зеленою травою, тому хамон з такої свині вважається винятково вишуканим і ніжним. Щоб під шкірою не утворювалось сало, щодня поросятam влаштовують тривалі бігові перегони. Жир у таких свиней не відкладається і рівномірно просочує собою м'ясо.

Хамон "Серрано" – продукт щоденного вживання в Іспанії. Його виготовляють із звичайної гірської породи свиней з білими ратицями. Таких свиней тримають у закритих фермах і годують зерном та звичайним фуражем.

У будь-якому іспанському магазині або на ринку можна побачити ряди сушених полядвич підвішених за ноги. Але тільки колір свинячої ратиці вказує на елітність та якість хамона! Тому шукайте на хамоні напис – "pata negra" (чорна нога).

Головне блюдо Іспанії – Хамон – справжній м'ясний делікатес і, як стверджують самі іспанці, потребує спеціального ритуалу. Найкраще хамон смакує з іспанськими винами. Як закуска, ідеально підходить для любителів пива. Справжні гурмани смакують його з соковитими помідорами черрі, оливками або виноградом. І повірте, навіть простий омлет перетвориться на вишукану страву, якщо до нього додати жменьку скибок духмяного хамона :)

Але зауважимо, що хамон чудовий і сам по собі. Гурманське блюдо вживають тонко-нарізаними скибочками. Правильна нарізка – це справжнє мистецтво. Смужки Хамона повинні просвічуватись на світлі. Такі тоненькі скибки м'яса ніби тануть в роті і передають увесь смак вікових традицій хамона. Пряний аромат ніжного в'яленого м'яса – це аромат Іспанії.

Також страва багата такими мінералами, як магній, калій, цинк, сірка, залізо. Антиоксиданти та речовина тирозин сприяють покращенню стану шкіри через регенерацію клітин, уповільнюють процес старіння.

Періодичне вживання хамону поліпшує стан серцево-судинної системи. Олейнова кислота, яка міститься в продукті, належить до групи

омега-9 ненасичених жирних кислот. У процесі травлення олеїн повністю розщеплюється і не завдає шкоди організму людини; хамон не протипоказана людям, що страждають на діабет. Така користь продукту досягається тим, що свині, які ростуть на волі, багато рухаються і тому отримують фізичні навантаження. Ці навантаження сприяють тому, що м'язи тварин містять більшу кількість пігменту, що відповідає за червоне забарвлення крові, аналогічного нашому гемоглобіну.

Включення в раціон сиров'яленого свинячого окісту допомагає підтримувати фігуру, так як його вживання не призведе ні до зростання ваги, ні до збільшення обхвату живота. Також дослідники відзначають користь хамона для хворих на гіперурикемію і подагру в силу його здатності помітно знижувати рівень сечової кислоти в крові [3].

Хамон, як і будь-який харчовий продукт, має іншу сторону медалі. Якщо у вас індивідуальна непереносимість м'яса свині, то він, протипоказаний. Якщо необхідно дотримуватися дієтичного меню з більшим переліком харчових обмежень, то вживати даний продукт заборонено.

Не рекомендується вживати хамон або обмежити вживання тим людям, у кого є такі хвороби: захворювання органів травлення; підвищений тиск (гіпертонія); атеросклероз та інші проблеми з судинами.

Купити хамон в Україні пропонує інтернет-магазин продуктів із Іспанії “Хамонерія”. Не відмовляйте собі у смачному та корисному задоволенні.

Для мандрівних гурманів які прагнуть за один захід скуштувати усі різновиди хамону існують спеціальні ресторани – “Музеї хамона”. У великих містах, як Мадрид чи Барселона, їх навіть кілька. У таких колоритних музеях-магазинах прямо над головою зі стель звисають в'ялені свинячі ніжки з ратицями. Кругом витончений запах хамона.

Для шанувальників м'ясних делікатесів – це справжня знахідка. Тут можна одночасно ознайомитись з історією хамона, почути цікавих легенд від екскурсіводів у білих ковпачках і, звичайно, продегустувати традиційні страви та фірмові закуски з елітного м'яса. Побувати в Іспанії і не скуштувати скибку хамона – це маленький злочин :)

Так от... Пам'ятаємо! Хамон “Iberico” – в'ялене м'ясо найвищого ґатунку. Це завжди тільки задня нога. Купуємо кілька кілограмів національного надбанням і з гордістю вивозимо як сувенір!

Література

1. Іспанський хамон Джерело: ХРИСТОФОР-ТУР. URL: <https://www.xt.lviv.ua/blog/ispanskyj-hamon.html>.
2. Хамон: користь та шкода іспанського делікатесу Джерело: JAMONERIA. URL: <https://jamoneria.com.ua/statti/hamon-korist-shkoda>.
3. Хамон в Іспанії – більше, ніж їжа... Джерело MG Spain Export Consulting, LWY, avlxyz з Flickr. 2014. URL: http://www.autotravel.ua/articles/khamon-v-ispanii-bilshe-nizh-izha/view_print.

*С.П. Панкєєв,**Херсонський державний аграрно-економічний університет,
sergeystarik@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЦТВА ТА КУЛІНАРНІ ВЛАСТИВОСТІ МАРМУРОВОЇ ЯЛОВИЧНИНИ

Мармурова яловичина – це найвідоміший у світі м'ясний делікатес. Мармуровою вона називається тому, що на зрізі дуже нагадує поцяткований прожилками камінь. Цей ефект досягається завдяки наявності тонких прошарків жиру в м'язовій тканині, які і роблять смак м'яса легким, ніжним і дуже соковитим.

Мармурова яловичина – це особливий продукт, що відрізняється наявністю безліччю жирових прошарків, які роблять м'ясо дуже соковитим і ніжним. Виглядає вирізка незвично – рожевий колір пронизаний білими розводами, що і формує мармуровість м'яса. Під час приготування жирові прошарки розтоплюються, наповнюючи блюдо соком, за рахунок чого воно набуває неповторну м'якість і аромат. Найдорожче м'ясо – те, в якому максимальна кількість таких прошарків [1].

Частіше цей термін використовується для яловичини (beef), але може застосовуватися і для свинини, конини (вирізка якутських порід коней). Мармурове м'ясо – це шматок червоного філе, що містить достатню кількість внутрішньом'язового жиру, розташованого пошарово, і нагадує мармуровий візерунок. У молодих корів і бугайців рідко зустрічається мармуровість, оскільки у телятині жир розвивається спочатку в області серця, нирок, біля таза (під шкірою). Лише після дозрівання тварини жирові волокна починають формуватися в міжм'язевому просторі і безпосередньо всередині м'язів [2].

Природньо, що вище за все цінується м'ясо, що містить багато тоненьких прошарків, а не пару шарів жиру товщиною з палець. Протягом декількох сторіч краща мармурова яловичина вирощувалась в Японії, де бички породи Вагіу жили буквально в райських умовах, що включають особливий режим годування і ретельний контроль раціону. Зараз мармурове м'ясо експортують Австралія, Нова Зеландія, США, країни Латинської Америки, проте кращою досі вважається японська яловичина. Чому м'ясо може коштувати так дорого? Для отримання ідеального результату бичків Вагіу тривалий час тримають на молочному вигодовуванні, а в віці півроку відправляють на випас. Через деякий час тварин поміщають в індивідуальні стійла, де підвішують на спеціальній системі строп, що не дає їм рухатися, але в той же час не дозволяє жиру накопичуватися в одному місці, так як м'язи бичків знаходяться в напрузі. Протягом семи-десяти місяців їх годують найякіснішим зерном, напувають пивом або червоним вином, роблять

масаж і ставлять класичну музику для кращого травлення. У Японії тварин щодня натирають місцевою горілкою – саке. Вважається, що це позитивно впливає на смак м'яса, з якого потім робиться найдорожчий стейк в світі. На деяких фермах в раціон корів додають мед, який при смаженні м'яса, карамелізується і створює апетитну скоринку.

Загальноприйнята в світі технологія вирощування та відгодовування худоби для отримання мрамурового м'яса – це фідлоти, що представляють собою майданчики для відгодівлі висококалорійним кормом протягом як мінімум 4–5 місяців до забою. Первісне час росту тварини припадає на вільний випас. Породу бичків Kobe випоюють молоком до піврічного віку, після переводять на пасовище, де вони ростуть практично без втручання людини на вільному випасі.

Підрослу худобу переводять в індивідуальні кімнати із спеціальними стінами і підвішують на віжках, щоб вони не могли рухатися, але і не лежали, оскільки тоді м'язи будуть знаходитися в напрузі для рівномірного прошарування жиром тканин. У цей час бугайці отримують добірне зерно і високоякісне пиво темного кольору (останнє потрібно для поліпшення апетиту). Такий раціон посилює відкладення жиру. Середній стандарт зернового відгодівлі – 200–300 діб. Щоб жир проник углиб, утворивши тонкі прошарки в м'язах, бугайцям періодично роблять вібромасаж.

Існує два основних типи корів – м'ясні та молочні породи. Останні призначені, щоб давати молоко, чим вони і займаються все життя. Коли корова такої породи старіє, її пускають на забій. Таке м'ясо продається на ринках і в супермаркетах. М'ясні корови виводяться спеціально, щоб після певного періоду відгодівлі (зерном або травою) піти на забій. Такі тварини генетично схильні до зростання внутрішньом'язового жиру, завдяки чому яловичина має мрамуровий малюнок.

М'ясо з прожилками жиру дуже м'яке, соковите і ніжне. Мрамурова яловичина надходить на полиці магазинів не часто, воно дороге цінується, оскільки вимагає суворого дотримання технології вирощування. Мрамурова свинина, як і яловичина, вважається делікатесом з причини малої частки в загальному обсязі вироблених м'ясних продуктів, при цьому попит на неї збільшується. Добірний біфштекс з жировими прошарками готується дуже швидко – молодому м'яса вистачає всього декількох хвилин [3].

Протягом року тварини мешкають в середовищі близької до природної, на вільному вигулі їдять лугові трави, після чого їх переводять на фідлоти. Виробник протягом півроку дає їм особливу багатокомпонентну злакову суміш на основі вологої кукурудзи. У підсумку на полиці потрапляє якісне мрамурове м'ясо, з якого роблять соковиті стейки.

Щоб смак яловичини встиг повністю розкритися, перед поставками в магазини, вона піддається двотижневому вологому дозріванню.

Даний термін визначає наявність внутрішнього язового жиру в м'ясі. Оцінювачі дивляться на обсяг і розподіл жирових волокон найдовшого м'язу спини у розрізі між 12 і 13 ребрами. Ступінь мармуровості – один з основних критеріїв визначення категорії якості продукту. Цей показник залежить від породи, генетичних даних тварини, селекції. Велика рогата худоба м'ясних (Вагю, абердин-ангус, шортгорнська, тощо) і молочних порід (голштинська, джерсейська) мають більше жирової тканини в м'язах.

Щоб приготувати смачний соковитий стейк з мармурової яловичини на сковороді вам не буде потрібно багато часу і особливі кулінарні пристосування. Все, що має бути під рукою – це шматок якісного м'яса і трохи приправ для ароматики [4].

Складові: стейк мармурової яловичини – 800 г; оливкова олія – 3 ст. л.; суміш перців – за смаком; сіль – за смаком; інші приправи (базилік / розмарин / чебрець) – за смаком.

Час приготування: 15 хвилин.

Приготування: стейк витираємо насухо паперовим рушником і залишаємо його на столі для насичення киснем. Даємо м'ясу трохи зігрітися при кімнатній температурі, що необхідно для рівномірного прожарювання; натираємо м'ясо сумішшю перців і сіллю, оливковою олією; нагріваємо сковороду до 200 градусів; кладемо шматок на розігріту поверхню, притискаємо лопаткою; обсмажуємо стейк на кожній стороні по 2,5 хвилини, постійно перевертаючи; ароматні трави додаємо в кінці обсмажування.

Перевертаємо яловичину 4 рази – при товщині шматка не більше 3 см, часу буде досить, щоб отримати ідеальну ступінь готовності Medium. Знімаємо стейк з яловичини зі сковороди, даємо шматку відпочити.

Ваша неймовірно проста, але неймовірно смачнюча святкова вечеря готова!

Література

1. Мармурова яловичина – найдорожча в світі. Джерело: Торговий центр “Сихів. 2016. URL: <http://syhiv.lviv.ua/marmurova-yalovychnyna-najdorozhcha-v-sviti>
2. Мармурове м'ясо – що це таке і чим відрізняється від звичайного: як приготувати стейк, назви частин туші, спеціальна технологія обробки Джерело: RADKA. IN UA. URL: <http://radka.in.ua/kulinariya/marmyrove-miaso-sho-ce-take-i-chim.html>
3. Мармурова яловичина: що це і як її готувати Джерело: UKRPROM-POSTACH.UA.2021. URL: <https://ukrprompostach.ua/marmurova-yalovychnyna-shho-tse-i-yak-yiyi-gotuvaty>
4. Мармурова яловичина на вашому столі Джерело: BEDERS MARMUR .2020. URL: <https://beversmarmyr.com.ua/news/marmurova-yalovichina-na-vashomu-stoli>

М.М. Пархоменко, Ю.О. Тараріко, В.П. Лукашук,

*Інститут водних проблем і меліорації НААН,
urtar@bigmir.net, vita_lukashuk@ukr.net*

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

За висновками науковців [1; 2], дослідження балансу поживних речовин у землеробстві – одна з головних складових у регулюванні обміну речовин між людиною і природою. Ця проблема має першочергове значення у зв'язку з необхідністю розробки і впровадження заходів з охорони природи і оздоровлення екологічної ситуації для забезпечення сталого розвитку суспільства [4; 5]. Нині спостерігається роздробленість земельних масивів і виникнення невеликих агроформувань, для яких характерні сівозміни з короткою ротацією. Такі господарства, за дефіциту органічних добрив, використовують мінеральну систему удобрення. Проте, у зв'язку з екологічними проблемами, одним із напрямків сталого розвитку аграрної галузі є розвиток органічного землеробства. Ці обставини потребують вирішення актуальних питань щодо ефективності альтернативних систем удобрення, за яких, у якості органічного удобрення, використовується побічна продукція культур у короткоротаційних сівозмінах.

Дослідження проводили у стаціонарному досліді відділу наукового забезпечення агропромислового виробництва Інституту сільсько-господарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, у двох короткоротаційних сівозмінах: сівозміна I – зернова (конюшина – пшениця озима – кукурудза на зерно – пшениця яра); сівозміна II – зерно-картопляна (люпин вузьколистий – жито озиме – картопля – овес голозерний). Органо-мінеральна система удобрення передбачала внесення 10 т/га гною + $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га сівозмінної площі; мінеральна – $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га сівозмінної площі; органічна I – 10 т/га, органічна II – 20 т/га сівозмінної площі; варіант екологічної (альтернативної) технології – введений сидерат люпин вузьколистий + побічна продукція (ПП) + $N_{68}P_{53}K_{60}$ кг/га сівозмінної площі. З використанням регресійних рівнянь [3; 6; 7] було розраховано надходження у ґрунт органічної речовини і вміст елементів живлення в основній і побічній продукції культур сівозмін. Визначали надходження в ґрунт азоту з усіма культурами сівозміни. Встановлено, що в середньому по сівозміні з коренями і післязбиральними рештками на контрольному варіанті надходило в ґрунт 82 кг/га, а в середньому по системах удобрення – 112 кг/га азоту. В зерно-картопляній сівозміні на контрольному варіанті та в середньому по системах удобрення надходження азоту в ґрунт

відповідно дорівнювало 46 та 60 кг/га. Тобто в зерновій сівозміні надходження азоту в ґрунт з післязбиральними рештками і кореннями було майже удвічі вищим, ніж у зерно-картопляній сівозміні.

Розрахунок балансу азоту в системі “добриво-культура” проводився за рівнем удобрення культур у сівозміні, симбіотичною азотфіксацією конюшини й люпину та виносом з основною і побічною продукцією, а на варіанті з альтернативною системою удобрення – виносом тільки з основною продукцією.

Основною витратною статтею балансу є винос азоту урожаєм культур сівозміни. Дослідження показали, що вона значною мірою визначається виносом азоту урожаєм кукурудзи і картоплі. Визначено, що з урожаєм кукурудзи на контрольному варіанті виноситься 87 кг/га азоту, в середньому по варіантах – 154 кг/га, що відповідно на 47 кг/га і 78 кг/га або на 54 % і 51 % більше, ніж винос азоту урожаєм картоплі. У середньому по зерновій сівозміні винос азоту на контрольному варіанті був на 48 кг/га більшим, ніж у зерно-картопляній сівозміні, а на удобрених варіантах середній показник виносу азоту зернової сівозміни був на 90 кг/га більшим у порівнянні з аналогічними даними зерно-картопляної сівозміни. В умовах Лівобережного Чернігівського Полісся встановлено, що азотний режим ґрунту складається менш напружено у зерно-картопляній короткоротаційній сівозміні з люпином на зерно, ніж у зерновій короткоротаційній сівозміні з конюшиною. Винос азоту урожаєм культур зернової короткоротаційної сівозміни з кукурудзою на 18–22 % вищий, ніж зерно-картопляної короткоротаційної сівозміни. Отже, в умовах Лівобережного Чернігівського Полісся на дерново-підзолистому ґрунті використання побічної продукції як органічного добрива є істотним резервом поповнення ґрунту органічною речовиною та азотом.

Література

1. Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. Москва : Наука, 1979. 168 с.
2. Цвей Я.П., Шиманська Н.К. Агроекологічна оцінка балансу системи удобрення зерно-буякової сівозміни Лісостепу України. *Агроекологія і біотехнологія*. Київ : Нора прінт, 2000. Вип. 4. С. 92–98.
3. Захарченко И.Г., Пироженко Г.С., Медведь Г.К., и др. Методические указания по изучению баланса питательных веществ в земледелии. Киев, 1974. 70 с.
4. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Т. 1. Агрохимия: Москва, 1965. 767 с.
5. Тараріко Ю.О. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2005. 518 с.
6. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции. *Агрохимия*. 1977. № 8. С. 36–42.
7. Балюк С.А., Греков В.О., Лісовий М.В. та ін. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків : КП “Міська друкарня”, 2011. 30 с.

*М.В. Петльованій, К.С. Сай,
НТУ “Дніпровська політехніка”,
petlyovanyi1986@gmail.com*

ВПЛИВ ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕННОЇ ПОВЕРХНІ В УМОВАХ КРИВБАСУ: ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Криворізький залізорудний басейн є потужним промисловим регіоном, де підземним і відкритим способом видобувається 75 % всіх залізних руд України [1; 2]. Внаслідок технологічного процесу підземного видобутку родовищ залізних руд навколишнє природне середовище Криворізького регіону зазнає екологічних збитків: відбувається накопичення відходів видобутку та переробки підприємствами гірничо-металургійного комплексу (ГМК) на денній поверхні, просідання денної поверхні у формі обвалень та воронкоутворення, що призводить до підтоплення й заболочування територій [3; 4].

Просідання та обвалення денної поверхні. Шахтами і кар'єрами у Криворізькому залізорудному басейні щорічно видобувається 150–160 млн. т залізної руди. Підземний видобуток залізних руд здійснюється 6-ма шахтами із застосуванням поверхово-камерної системи розробки (55 %) та з підповерховим обваленням (45 %) [5; 6]. Вилучення рудних запасів за існуючою технологією видобутку не передбачає заповнення утворених пустот закладним матеріалом. Єдиним залізорудним підприємством, що здійснює екологічнобезпечний видобуток залізних руд із застосуванням твердіючого закладання, є ПрАТ “Запорізький залізорудний комбінат” (с. Мала Білозірка, Запорізька область) [7; 8].

Внаслідок відсутності закладання підземних пустот на шахтах Кривбасу зрушується масив гірських порід, а на поверхні формуються воронки просідання, що охоплюють значні площі. Так, яскравим прикладом негативних явищ впливу підземного видобутку є значне руйнування земної поверхні у формі воронок та обвалень на площі 16 га внаслідок її підробки шахтою “Орджонікідзе”. Наслідками є високі збитки, людські жертви, зупинки шахти на 3 місяці та перегляду технології ведення гірничих робіт. Окремі руйнування цивільних об'єктів селища внаслідок просідання земної поверхні відмічались і раніше навколо всіх 6-ти підземних рудників. На сьогодні площа підроблених гірничими роботами територій з оцінки державного проектного інституту “Кривбаспроект” становить 3600 га, а площа воронок обвалення в межах мульди зрушення гірських порід у полях докопів та ліквідованих шахт становить близько 1000 га. Глибина провалів і просідань сягає 100 м. Сьогодні утворені воронки поблизу

промислових майданчиків шахт наблизились до районів міста Кривий Ріг. У прилеглих селах спостерігаються руйнування цивільних та інфраструктурних об'єктів, наслідком якого є переселення людей. Відомі негативні явища утворення зон масштабних обвалень поверхні відбувались у 2010 та 2013 роках і є небезпека їх повторення.

Утворені поверхневі порожнини частково заповнюються шахтними породами, але відсутнє наукове обґрунтування та підходи щодо формування стійкого сипкого масиву, який з часом, вірогідно, дасть просідання денної поверхні. Якщо кар'єрні пустоти після завершення етапів гірничих робіт підлягають обов'язковій рекультивації, то питання відновлення територій з несподівано утвореними поверхневими обваленнями залишається недостатньо розкритим та науково обґрунтованим.

Накопичення відходів діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу. Стан навколишнього природного середовища Криворізького регіону суттєво ускладнюється щорічним утворенням багатотонажних промислових відходів у вигляді розкритих кар'єрних і пустих порід, шахтних пустих порід, хвостів збагачення, металургійних шлаків. Основними діючими гірничорудними підприємствами міста, що утворюють масштабні відходи, є ПАТ “Суха Балка”, ПАТ “Інгuleцький гірничо-збагачувальний комбінат”, ПрАТ “Центральний ГЗК”, ПАТ “Південний ГЗК”, ПАТ “Північний ГЗК” та ПАТ “Криворізький залізрудний комбінат”.

В регіоні налічується не менше 13 відвалів порід, 8 крупних хвостосховищ, 4 відвали металургійних шлаків, а площа порушених земель складає понад 10 тис. га. За попередньою оцінкою авторів, накопичено понад 10 млрд.т розкритих і пустих порід та більше 4,5 млрд. т хвостів збагачення і металургійних шлаків. За складування вказаних відходів у межах населеного пункту підприємства сплачують мільйони гривень екологічного податку. Інфільтрація речовин з накопичень техногенних відходів суттєво забруднює ґрунти та підземні води. Під складування техногенних відходів відводяться чисельні площі, які є цінними для сільськогосподарського користування. Доведено, що техногенна сировина крім того, що є відходами, містить цінні компоненти, у вилученні яких є економічний сенс [9, 10]. На теперішній час гострою проблемою є завершення проектних розмірів хвостосховищ продуктів збагачення, які заповненні на 95 %, а вільних перспективних земельних площ в районі м. Кривий Ріг під нові хвостосховища не передбачається.

На думку авторів, основними шляхами вирішення екологічних проблем на сьогодні є наступні заходи:

1. Для попередження проявів просідань та обвалень денної поверхні доцільним є застосування повного або часткового закладання пустими

породами, а також твердіючими сумішами і закладними матеріалами, для яких потенційно можуть бути використані техногенні відходи. Світова практика технологій закладних робіт показує успішний досвід застосування техногенних відходів як закладних компонентів, незважаючи на суттєві капітальні та експлуатаційні витрати.

2. Для ліквідації вже утворених просідань та обвалень денної поверхні пропонується в них формувати комбінований закладний масив з сипких техногенних відходів. Це сприятиме мінімізації деформацій денної поверхні. Зважаючи на те, що промислові відходи знаходяться у єдиних власників-підприємств, то доцільним є поєднання системи “порожина-відходи” у формі закладного масиву.

3. Впровадження сучасних технологій переробки техногенних відходів та вилучення з них цінних компонентів. Особливо перспективним та першочерговим є вилучення залізного концентрату з породних відвалів шахт і кар’єрів, а також хвостосховищ збагачення залізних руд із використанням пустих на вміст фракцій в якості будівельних матеріалів.

Література

1. *Мінеральні ресурси України*. (2020). Київ, Україна: Державне науково-виробниче підприємство “Державний інформаційний геологічний фонд України”, 270 с.
2. Bazaluk, O., Petlovanyi, M., Lozynskyi, V., Zubko, S., Sai, K., & Saik, P. (2021). Sustainable underground iron ore mining in Ukraine with backfilling worked-out area. *Sustainability*, 13(2), 834. URL: <https://doi.org/10.3390/su13020834>
3. Четверик, М.С., & Бубнова, Е.А. (2010). Формирование техногенной геологической среды и ее взаимосвязь с природной. *Вісник Криворізького технічного університету*, (25), 83–87.
4. Лашкун, Г.А., & Пасічник, Н.В. (2018). Еколого-економічна оцінка та соціальні наслідки діяльності гірничих підприємств. *Економіка та суспільство*, (17), 454–460.
5. Колосов, В.О., Маланчук, З.Р., & Письменний, С.В. (2018). Відпрацювання складноструктурних крутоспадних покладів залізних руд з нестійкими породами висячого боку. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*, (4), 73–86.
6. Письменний, С.В. (2018). Исследование формы очистного блока в неустойчивых рудах Криворожского железорудного бассейна. *Вісник Криворізького національного університету*, (47), 160–164.
7. Petlovanyi, M.V., Zubko, S.A., Popovych, V.V., & Sai, K.S. (2020). Physico-chemical mechanism of structure formation and strengthening in the backfill massif when filling underground cavities. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Technologii*, (6), 142–150. URL: <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2020-133-6-142-150>
8. Кузьменко, А.М., Петлёваный, М.В., & Усатый, В.Ю. (2010). Влияние тонкоизмельченных фракций шлака на прочностные свойства твердеющей закладки. В *Матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції “Школа підземної розробки”* (с. 383–386). Дніпропетровськ : Національний гірничий університет.

9. Shreekant, R.L., Aruna, M., & Vardhan, H. (2016). Utilisation of mine waste in the construction industry – A critical review. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, 09(01), 182–195. URL: <https://doi.org/10.15407/mining08.01.019>
10. Петлєваний, М.В., & Гайдай, А.А. (2017). Аналіз накопичення і систематизація породних відвалів вугільних шахт, перспективи їх розробки. *Геотехнічна механіка*, (136), 147–158.

P.V. Pysarenko, M.S. Samoilik, O.Yu. Dichenko, M.S. Sereda,

*Poltava State Agrarian University,
maryna.samoylyk@pdaa.com.ua*

STRATEGIC DIRECTIONS OF THE REGIONAL WASTE MANAGEMENT

One of the conditions for sustainable territorial development is a socio-ecological-economic balance in the region, which presents such a state of regional systems that provides economic growth, social stability and ecological safety in the region. Violation of this balance leads to the emergence of losses having different characteristic features: ecological, economic and social. An essential element of socio-ecological-economic balance in the region is effective functioning of municipal solid waste (MSW) management sphere.

Today MSW management sphere in the region does not have systemic features, most likely it is a set of related but non-effective elements. Exactly under these conditions the task of transformation of “a set of elements” into a system becomes important through the development of MSW management system, covering all aspects of solid waste management: social, economic, technological, environmental and legal and their optimization. In this regard the region can and should become the backbone “vehicle” of the state policy in this area and provide a purposeful wide range decision of the problems related to waste handling.

In the Poltava region the growth trend of MSW formation since 2000 has been observed, its composition, physical and chemical characteristics being diversified. The annual MSW formation per capita has also increased (from 0.28 ton per a person a year in 2005 to 0.56 ton per a person a year in 2020). This is a common trend in Ukraine. Thus, the volume of the formed MSW in 2005 was 0.99 million m³, in 2015 it was 1.1 million m³, in 2020 it became 1.8 million m³ (1.6 times more than in 2005). A considerable part of MSW (34.11 %) is formed in Poltava and Kremenchug. Coverage of the Poltava region population by collecting and removing waste services is 60 % on the average, for urban population it being 90 % and for rural – 25 % [1–2].

Comparing with 2005 the content of polymer waste, glass, paper and cardboard waste in MSW has considerably increased. The reason for this is,

in the first place, the increase of packing material and its diversity. At the same time the volume of utilization of MSW valuable fractions does not exceed 5 % on the average. So, in 2020 the amount of collected waste paper was 9697.97 m³, of polymers – 8829.03 m³, of glass – 2734.15 m³ [3]. In fact, the collection of resource valuable fractions in the area of MSW collection is currently done in Myrgorod, the system is implemented in Kremenchug, Horol, Lubny, Poltava. Therefore, most of the resource valuable materials that make MSW are transported to the landfills and dumps and are sorted partially into separate groups. The amount of resource valuable components is not controlled. Sorting out waste is not centralized and is done by hand with the assistance of other physical persons – entrepreneurs on a contractual basis. An important problem in this sphere is the off-gauge waste that cause the formation of unauthorized dumps [3].

The carried out research in MSW handling sphere allows to distinguish the major problems in the field of waste handling in the Poltava region. They are: particular constant increase in waste formation in the region, low utilization level of MSW landfills and lack of correspondence of the majority of them to environmental health and safety standards, situations regarding waste handling in disorganized storage space is far from being satisfactory. On the whole the situation in the Poltava region in waste handling sphere is complex, it results in the loss of great amount of secondary materials and the shortfall of revenue from their utilization, the need for a permanent allocation of considerable amount of financial resources for building new waste grounds. The maintenance of the existing landfills and dumps in most cases create ecologically hazardous conditions in the areas of landfill.

The development of MSW management sphere should be aimed at resolving the priority issues of: providing environmentally safe MSW management at maximizing recycling and market development of recyclable materials, minimizing waste forming. Solving these problems in the region should be performed in accordance with the main directions that are proposed to be carry out in three phases (Figure 1).

Development strategy of MSW sphere allows to the formation of an effective integrated waste management system that will enable achieving the following results: creating legal, scientific and technical basis for rational and safe waste management, developing economic instruments aimed at forming and developing waste market as secondary resources; improving of organizational infrastructure for sustainable waste management; introduction a single system of accounting, control and management of MSW streams and establishing a system for monitoring ecological condition for the disposal places of solid waste; providing environmentally safe disposal of solid waste and creating trends for reducing “end wastes”, which are transported to the landfill; reducing unauthorized removal of solid waste and economic loss for the solid waste

pollution; minimization of MSW formation; increasing waste utilization coefficient and investments in this given sphere, introducing separate collection system of solid waste; construction of waste sorting station for development of second resources market; providing population with services for collecting waste and with technical means of removal of solid waste; creation of capacities for utilization of organic waste at composting plants.

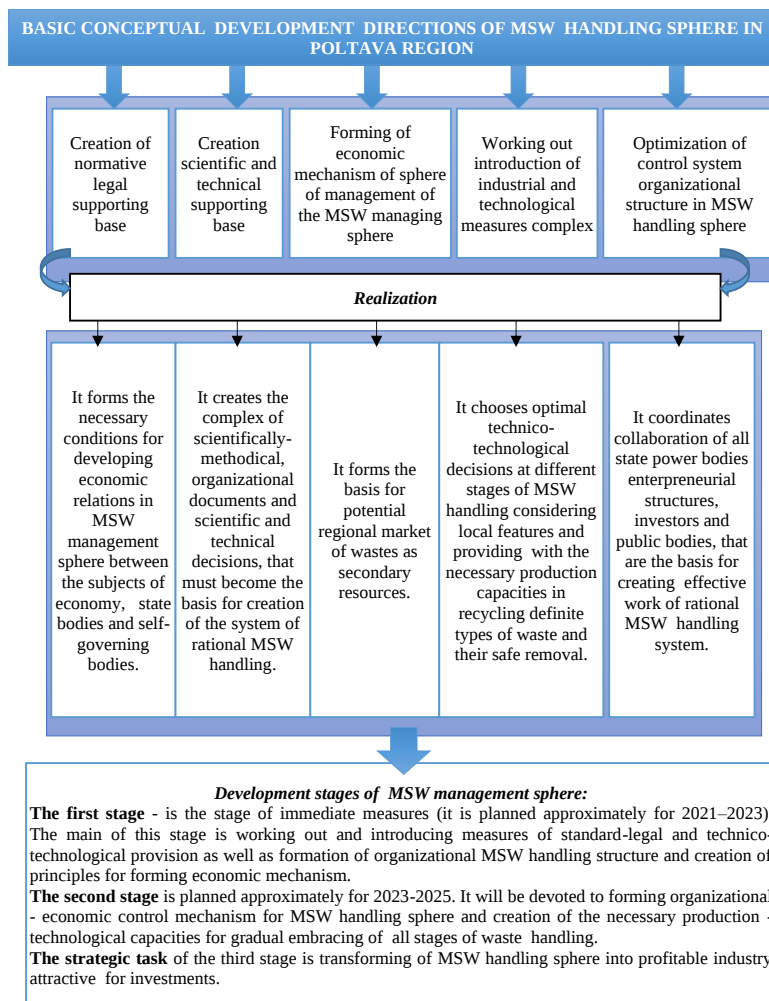


Fig. 1. The main strategic development directions of MSW handling sphere in the Poltava region

The conducted research is the basis for the development of scientific principles and practical recommendations for the formation of strategies for solid waste management for the regional and local levels. In particular, these developments should become the basis for further research into the system of restoration of man-made contaminated areas and their return to economic circulation in the regions of Ukraine.

References

1. Екологічний паспорт Полтавської області за 2020 рік. Полтава, Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА від 18.06.2021 р. 185 с.
2. Комплексна програма поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на 2017–2021 роки, затверджена рішенням сімнадцятої сесії сьомого скликання сесії Полтавської обласної ради від 14 липня 2017 року.
3. Pisarenko P.V., Samoylik M.S., Korchagin O.P. Phytotoxic assessment of sewage treatment methods in disposal sites. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 341. 012002. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/341/1/012002/pdf>
4. Писаренко П.В., Тараненко А.О., Чальцев Д.В., Кахикало О.О., Гришина К.С., Корчагін О.П. Екологічні аспекти міжрегіональної взаємодії у сфері поводження з твердими відходами (на прикладі програми реабілітації забруднених земель). *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 120–127.

В.І. Пічура, О.С. Білошкуренко,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ХАРАКТЕРИСТИКА КИСНЕВОГО РЕЖИМУ АКВАТОРІЇ УРБАНІЗОВАНОЇ РІЧКИ ВІРЬОВЧИНА

Значне антропогенне навантаження на гідросферу має глобальний характер і негативний вплив, що обумовлює суттєве зменшення та погіршення екологічного стану водних ресурсів [1]. Незбалансоване природокористування, в результаті побутової, промислової та сільськогосподарської діяльності, обумовлює трансформацію гідрологічного режиму водних екосистем, зміну їх природного типу та якості води, зменшення водності та швидкості течії, зарегулювання та знищення водойм і русел річок [2]. Надмірна та неконтрольована антропогенна діяльність призводить до хімічного, фізичного та біологічного забруднення акваторій, спричиняє токсичну дію на водні біоценози, погіршує умови відтворення ресурсів, порушує процеси самоочищення та самовідновлення, знижує продуктивність водойм [3]. Щорічно до акваторій водойм та річок Світу надходить близько 15 млрд. тонн забруднюючих речовин [4]. До найбільш небезпечних полутантів відносять солі важких

металів, феноли, пестициди, нафтопродукти, органічні отрути, біогенні та синтетичні поверхнево активні речовини тощо.

Розрізняють три стадії забруднення природних вод, зокрема [5]: початкова стадія – концентрація поллютантів у воді вища за фонову, але менша за їх гранично допустиму концентрацію (ГДК), зміни, що спостерігаються, вказують на наявність джерела забруднення природних вод; небезпечна стадія – концентрація забруднювачів досягає або незначно перевищує ГДК; дуже небезпечна стадія – вміст поллютантів значно перевищує ГДК.

Підвищення біогенних речовин та мінералізації у поверхневих водах спричинено зростанням концентрації вмісту азоту та фосфору, основних іонів та неорганічних солей, до яких належать: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} і K^+ [6]. Це призводить до зниження рівня розчинного кисню у воді, який є одним із найголовніших хімічно-фізичних показників якості води та індикатором екологічного стану водних екосистем. Концентрація кисню у поверхневих водах України змінюється впродовж доби, сезонну та року і варіює від 0 до 14 мг/дм³, в разі інтенсивного перебігу гідробіологічних процесів його вміст може становити 25 мг/дм³ і більше [7]. Добові коливання розчинного кисню складають до $\pm 2,5$ мг/дм³, які залежать від інтенсивності процесів його продукування та споживання живими організмами у воді. В зимовий та літній періоди розподіл кисню має характер стратифікації [8].

Мета дослідження – встановити закономірності змінити концентрації розчинного кисню у акваторії урбанізованої річки Вирьовчина в літній період. Об'єкт дослідження – процес зміни якості води в урбанізованих річках. Предмет дослідження – вміст розчинного кисню у акваторії річки Вирьовчина.

Для дослідження екологічного стану акваторії урбанізованої річки Вирьовчина (рис. 1) використані дані власних спостережень зміни концентрації розчиненого кисню (мгО₂/дм³, О₂%) температурного режиму води в літній період 2021 року.

Рівень забруднення та зміна класу якості води у акваторії річки визначали відповідно до критерій вмісту розчинного кисню у поверхневих вод суші та естуаріїв України (табл. 1) [9].

Вимірювання розчиненого кисню у воді проводилося із застосуванням оксиметра AZ-8403, точність виміру складає $\pm 1,5$ %.

Річка Вирьовчина є правою притокою річки Кошова. Вона бере початок у Миколаївській області і має протяжність 115 км, в межах Херсонської області – 53 км. Ширина річища сягає від 6 до 20 метрів, ширина заплави – від 100 до 800 метрів [10]. В результаті попередніх досліджень [11] встановлено, що негативний вплив на екологічний стан поверхневих вод річки мають скиди каналізаційних вод із очисних

споруд міста Херсон. Застосування застарілих технології біологічної очистки води та невчасне очищення біологічних ставків призводить до неконтрольованого надходження із каналізаційно-скидними водами високої концентрації поліутантів до акваторії р. Вірьовчина [12].

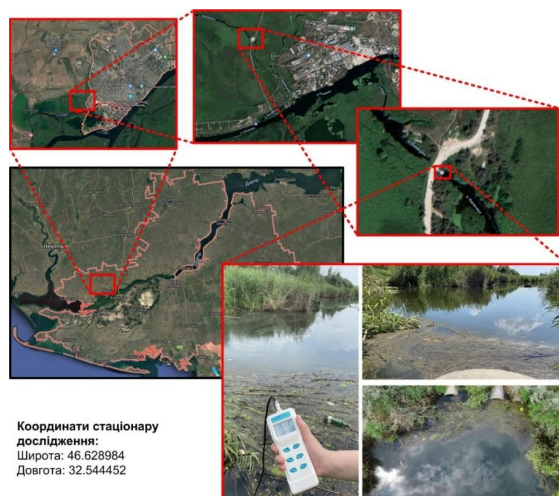


Рис. 1. Місце розташування стаціонару дослідження якості води у річці Вірьовчина

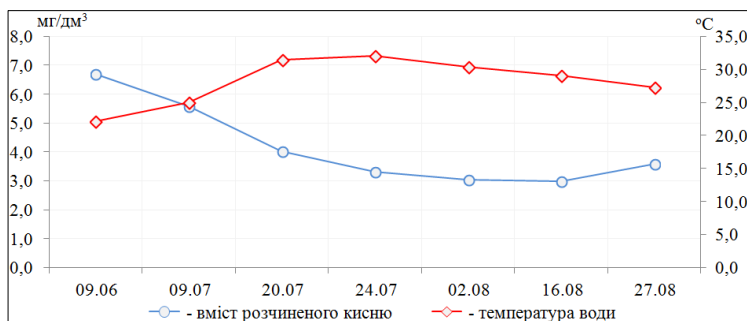
Таблиця 1

Класифікація водних об'єктів за вмістом розчинного кисню

Рівень забруднення та клас якості води	Розчинений кисень		
	літо, мг/дм ³	зима, мг/дм ³	% насичення
Дуже чисті, I	9,0	14,0–13,0	95,0
Чисті, II	8,0	12,0–11,0	80,0
Помірно забруднені, III	7,0–6,0	10,0–9,0	70,0
Забруднені, IV	5,0–4,0	5,0–4,0	60,0
Брудні, V	3,0–2,0	3,0–1,0	30,0

В результаті досліджень кисневого та температурного режиму акваторії річки Вірьовчина у літній період 2021роки, встановлено, що на початку червня (рис. 2а) вміст розчинного кисню становив 6,71 мг/дм³ (або 80,7%), це відповідає другому класу води – “чиста”. Із підвищенням температурного режиму води спостерігається зниження вмісту розчиненого кисню на 51,2% ГДК для рибогосподарських потреб та на 25,5% ГДК для комунально-побутових потреб, в серпні його концентрація склала 2,98 мг/дм³ (насиченість киснем – 39,2%), це

відповідає п'ятому класу води – “брудна”. Погіршення стану води обумовлено збільшенням надходження поллютантів в акваторію річки із умовно та неочищеними до необхідного рівня ГДК каналізаційних вод і додаткового неконтрольованого та несанкціонованого надходження поверхнево-стічних вод з приміської території. Це призводить до зниження концентрації кисню у воді в результаті підвищення його споживання на окиснення органічних речовин в літній період.



Функція динаміки температури води

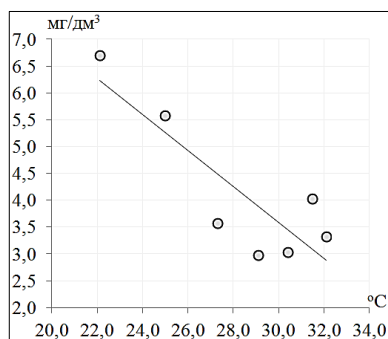
$$T, ^\circ\text{C}: T = -0,7988t^2 + 7,2012t + 15,386; R^2 = 0,90$$

Функції динаміки вмісту розчиненого кисню

$$O_2, \text{мг/дм}^3: O_2 = 0,2019t^2 - 2,1717t + 8,8257; R^2 = 0,99$$

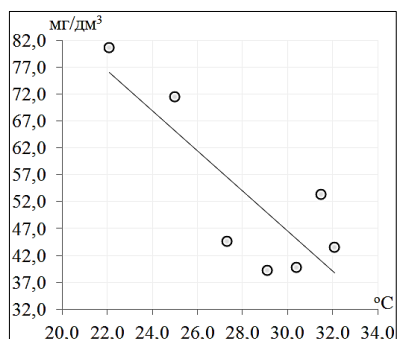
$$O_2, \text{‰}: O_2 = 2,0536t^2 - 23,089t + 104,54; R^2 = 0,98$$

a



$$O_2 = -0,3351T + 13,631; R^2 = 0,74$$

б



$$O_2 = -3,7175T + 158,15; R^2 = 0,68$$

в

Рис. 2. Динаміка концентрації розчиненого кисню і температури води у акваторії річки Вирьовчина, літо 2021 року: а – динаміка температури води і концентрації розчиненого кисню; залежність зміни розчиненого кисню від температури води: б – O_2 , мг/дм³, в – O_2 , ‰

Встановлена зворотна лінійна залежність змінення кисню від температури прогріву води (рис. 26, в), зафіксовано, що підвищення температури води на 1°C зумовлює зниження розчинного кисню на $0,33 \text{ мг/дм}^3$ та значення насиченості киснем на $3,71 \%$. Зі зниженням концентрації кисню спостерігається активізація процесів петрифікації та сірководневого бродіння, збільшенням розчинності органічних речовин донних відкладів, підвищення рухомості заліза, мангану та інших елементів. Це призводить до різкого погіршення органо-лептичних показників якості води, умов існування гідробіонтів, санітарно-гігієнічного та екологічного стану акваторії річки Вирьовчина. Зниження вмісту розчиненого кисню до $2,0 \text{ мг/дм}^3$ призводить до масової загибелі риби ($\text{ГДК}=6,0 \text{ мг/дм}^3$).

Висновки. Результати досліджень свідчать про незадовільний екологічний стан поверхневих вод урбанізованої річки Вирьовчина. Це пов'язано зі негативним впливом антропогенного навантаження, що обумовлено незадовільною роботою очисних споруд міста Херсон, надходженням у акваторію річки каналізаційних та поверхнево-стічних вод із високою концентрацією поллютантів. В результаті підвищення літнього температурного режиму води та інтенсивності процесу окиснення органічних речовин фіксується дефіцит розчинного кисню на $51,2 \%$ ГДК для рибогосподарських потреб та на $25,5 \%$ ГДК для комунально-побутових, що унеможливило використання поверхневих вод річки для різних потреб населення.

Література

1. Пічура В.І., Потравка Л.О. Удосконалення механізму організації природокористування на території басейну Дніпра. *Біоресурси і природокористування*. 2019. Том 11(5–6). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/13441>
2. Пічура В.І., Потравка Л.О. Протирозійна оптимізація структури земельного фонду та екологізація природокористування на території басейну ріки Дніпро. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 2 (8). С. 210–235. URL: <http://dspace.ksau.kherson.ua/handle/123456789/5426>
3. Пічура В.І., Потравка Л.О. Методологія просторово-часової оцінки стану екосистеми басейнів річок і організації раціонального природокористування. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2019. № 2. С. 144–174.
4. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: підручник. Київ : Академія. 2006. 360с.
5. Крук К.В. Кисневий режим поверхневих вод як відображення основних екологічних процесів у водоймах. *Студентський вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. Рівне, 2018. С. 92–93 с.
6. Сафранов Т.А., Юрасов С.М., Вербова А.С. Мінералізація поверхневих вод як показник придатності для іригаційних цілей (на прикладі окремих водних об'єктів Одеської області. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2019. 71 с.

7. Кравчинський Р.Л. Характеристика кисневого режиму поверхневих вод басейну р. Інгулець. Київ : Інститут геологічних наук НАН України. 2009. С. 149–150.
8. Христич Ю.О., Наконечний І.В. Гідрологічний стан і сезонна мінералізація вод р. Мертвовід. *Агроекологічний журнал*. 2015. С. 45–47.
9. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксінок та ін. К., 2001. 48 с.
10. Пивовар А.В., Пеший О.І., Шляховий К.В. Земельні банки Новоросійського краю (за описами фондів Одеського, Дніпропетровського та Кіровоградського архівів). Київ : Академперіодика. 2010. 619 с.
11. Pichura V., Potravka L., Skok S., Vdovenko N. Causal Regularities of Effect of Urban Systems on Condition of Hydro Ecosystem of Dnieper River. *Indian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 47 (2). Pp. 273–280.
12. Пічура В.І., Потравка Л.О., Скок С. В. Екологічний стан акваторії ріки Дніпро у зоні впливу урбосистем (на прикладі міста Херсон). *Водні біоресурси та аквакультура*. 2019. № 2. С. 19–34.

В. Пічура, Л. Потравка, О. Осипенко,

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

Konstantinas Pijasevicius,

Viešojo įstaiga "Grunto valymo technologijos", Lietuva

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БОБОВИХ ТРАВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ

Втрати гумусу в ґрунтах України в перші роки після освоєння цілих земель досягають 40 % в дерново-підзолистих, 20–35 – в чорноземах типових, 15–20 – в чорноземах південних і 12–17 % в темно-каштанових від вихідного вмісту. За умов неудообрюваної ріллі абсолютні втрати гумусу за рахунок його мінералізації, на староорних ґрунтах залежно від структури посівних площ коливаються в таких межах: у дерново-підзолистих ґрунтах 0,2–0,7 т/га, в сірих лісових – 0,21, чорноземах типових – 0,3–1,4, чорноземах південних і темно-каштанових – 0;2–0,4 т/га. По зонах країни в цілому втрати такі: на Поліссі – 0,8 т/га, в Лісостепу – 0,7 і в Степу – 0,6 т/га. Величина втрат гумусу зумовлена також характером обробітку ґрунту під окремими культурами: під ярими зерновими вона становить 0,5–0,6 т/га, під озимою пшеницею і житом – 0,7, горохом і кукурудзою – 1,0–1,1, цукровими буряками – 1,5 т/га [1]. За даними С.А. Балюка [2] щорічно ґрунти втрачають в межах 400–500 кг органіки з гектара, які практично

не відновлюються. В Україні використовують переважно мінеральні добрива, органічні просто немає. Якщо раніше тваринництво давало їх 270 млн. т щорічно, то сьогодні – тільки 20 млн. За останні 100 років вміст гумусу в чорноземах зменшився з 13–14 % до 3–5 %, а за останні 20 років, в середньому по Україні зменшився на 0,22 % в абсолютних величинах – з 3,36 до 3,14 %. Це значне відхилення, оскільки для його збільшення в ґрунті на 0,1 % в природних умовах необхідно 25–30 років. В результаті нейпрогнозування встановлено [3, 4], що в ґрунтах сухостепової зони при використанні існуючих агротехнологій прогнозується процес поступової дегуміфікації: на богарних землях – на 0,01 %/рік, на зрошуваних – на 0,03 %/рік і скорочення площ земель, що характеризуються середнім і підвищеним вмістом гумусу. Тому, проблема збереження і підвищення вмісту гумусу в ґрунтах для України є актуальною. Баланс гумусу істотно залежить від структури посівних площ. Різні рослини відіграють неоднакову роль у поповненні запасів гумусу у ґрунті. У польових сівозмінах коефіцієнт гуміфікації органічних решток коливається в межах від 0,10–0,13 (цукрові буряки, соняшник) до 0,23–0,25 (горох, вика, соя, люцерна, еспарцет). Отже, мінімальні показники мають рослинні рештки просапних культур, максимальні – зернобобових культур і багаторічних трав. Зернові культури займають проміжне положення (0,13–0,20) [5].

Надходження з рослинними рештками бобових трав великої кількості багатого на азот свіжого органічного матеріалу забезпечує підвищення біологічного потенціалу ґрунту, посилює в ньому процеси перетворення органічної речовини і формування гумусу, що сприяє екологізації землеробства, зниженню витрат на додаткове внесення добрив та підвищенню урожайності сільськогосподарських культур. Тому сівозміни з 20 % і більше бобових трав у багатьох випадках забезпечують стабілізацію запасів гумусу в ґрунті. За рахунок посіву багаторічних бобових трав відбувається гуміфікація поживно-коренових залишків із середнього розрахунку становить 0,24 тонни на одну тону отриманої продукції (урожаю) та накопичення біологічного азоту від еспарцету – 13,6 кг/тону продукції, люцерни – 15,8 кг/т, конюшини – 13,1 кг/т, буркуну білого – 13,0 кг/т. Люцерна за три роки вирощування накопичує в коренях, ґрунті і врожаї наземної маси до 1150 кг/га біологічного азоту [6].

В межах реалізації проєкту басейнової організації природокористування [7–9], протиерозійної оптимізації земельного фонду та рекультивації деградованих сільськогосподарських земель на водозбірній площі річки Ворсклиця запропоновано збільшення частки бобових трав у структурі сівозмін на ерозійно небезпечній площі 19,2 тис. га ріллі (23,9 % басейну річки). Вирощування багаторічних трав допоможе

відновити екологічну ємність макроелементів у ґрунтах і подолати бар'єр екологічної дестабілізації при незмінній площі ріллі.

В результаті розрахунків, встановлено, що збільшення частки багаторічних трав у структурі сівозмін на рекомендованій площі ріллі забезпечить додаткове утворення гумусу в ґрунтах до 111,0 тис. тонн та накопичення біологічного азоту – 6232,9 тонн (табл. 1).

Таблиця 1

Швидкість щорічного утворення гумусу і накопичення біологічного азоту за рахунок посіву багаторічних бобових трав

Культура	Площа посіву, тис. га	Урожайність, тон/га	Кількість утвореного гумусу		Накопичення біологічного азоту	
			на 1 га, тонн	на всій площі, тис. тонн	на 1 га, кг	на всій площі, тонн
Еспарцет	5,5	18	4,3	23,7	244,8	1346,4
Люцерна	3,7	15	3,6	13,4	237,0	876,9
Конюшина	2,8	20	4,8	13,4	262,0	733,6
Буркун білий	7,2	35	8,4	60,5	455,0	3276,0
Всього	19,2	–	–	111,0	–	6232,9

Це дає можливість окрім екологічної складової визначити економічну ефективність від впровадження ґрунтоохоронного проєкту басейнового природокористування р. Ворсклиця.

Внесення 1 т гною може утворитися гумусу в ґрунтах степової зони – 56 кг, лісостепової – 54 кг, Полісся – 42 кг [9]. Для ведення землеробства з бездефіцитним балансом гумусу слід вносити гною у середньому на 1 га сівозміни на Поліссі – 15–16 т, в лісостеповій зоні – 10–12 т, в степовій – 8–10 т. Для розширеного відтворення гумусу внесення органічних добрив слід збільшити в зоні Полісся до 18–20 т/га, в лісостеповій – 13–15 т/га, її степовій зоні – 10–12 т/га [10].

Відновити 1 тону гумусу в умовах Полісся можливо за рахунок внесення близько 15,52 т гною (1000 кг / 54 кг), для лісостепової – 23,81 т, степової – 17,86 т. Усереднені витрати на внесення 1 тонни фізичної маси гною станом на 2020 р. представлені в таблиці 2. Середнє значення загальної вартості внесення 1 т гною складає 222,42 грн. Таким чином, вартість відновлення 1 тонни гумусу для ґрунтів лісостепової зони становитиме: $222,42 \text{ грн.} \cdot 23,81 \text{ т} = 5295,82 \text{ грн./т}$.

Таблиця 2

Зведені показники потенційних затрат на внесення гною

Показник	Собівартість органічних добрив, грн./т	Витрати на наванта- жування органічних добрив, грн./т.	Витрати на транспорт ування органічних добрив, грн./т	Витрати внесення орга нічних добрив, грн./т	Загальна вартість внесення 1т
Середні показники	121,50	31,04	35,58	34,30	222,42

В результаті збільшення частки багаторічних трав у структурі сівозмін, для ґрунтів басейну р. Воскрлиця (зона лісостепу) кількість додатково утвореного гумусу становить в межах 3,6–8,4 т/га, що відповідає значенню внесенню органічних добрив від 85,7 до 207,2 т/га або в грошовому еквіваленті 19,1–46,1 тис.грн./га. Це перевищує необхідне значення додаткового внесення органічних добрив для потреб розширеного відтворення гумусу в 6,1–14,8 рази. Економічна ефективність від збільшення частки багаторічних трав у структурі сівозмін на площі 19,2 тис. га (23,9 % від ріллі), через показник сумарного утворення додаткового гумусу в ґрунтах, становитиме: 5295,82 грн. /га*111000 тонн = 587,83 млн. грн.

Висновок. На прикладі території басейну р. Ворсклиця представлена екологічно-економічна ефективність використання бобових трав для рекультиватії деградованих ґрунтів, що є складовою реалізації проекту ґрунто- та водоохоронної оптимізації земельного фонду на адаптивно-ландшафтних принципах. Доведено, що збільшення частки бобових трав у структурі сівозмін на ерозійно небезпечних площах ріллі збільшить екологічну ємність макроеlementів у ґрунтах, збільшить протиерозійну їх стійкість та зменшить надходження продуктів ерозії до акваторії річок.

Література

1. Барвінський А.В., Тихенко Р.В. Оцінка і прогноз якості земель: підручник. Київ : Медінформ, 2015. 642 с.
2. Балюк С.А. Пропозиція – Главный журнал по вопросам агробизнеса. Интернет-посилання: URL: <http://propozitsiya.com/shchoroku-ukrayinsky-grunt-vtrachaye-po-400-500-kgga-organiky>
3. Лисецкий Ф.Н., Пичура В.И., Бреус Д.С. Оценка и прогноз изменений содержания гумуса в степных почвах с использованием геоинформационных и нейротехнологий. Российская сельскохозяйственная наука (Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук). 2017. № 1. С. 24–29.
4. Lisetskii F.N., Pichura V.I., Breus D.S. Use of Geoinformation and Neurotechnology to Assess and to Forecast the Humus Content Variations in the Step Soils. *Russian*

- Agricultural Sciences*. 2017. № 2 (43). P. 151–155. DOI: 10.3103/S1068367417020112
5. Охорона та відтворення родючості ґрунтів: Дегуміфікація ґрунтів. Дніпропетровськ, 2008. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/6272748/page:18/>
 6. Аширбеков М.Ж. Накопление корневой массы и пожнивных остатков растений в серозёмно-луговой почве хлопкового севооборота староорошаемой зоны Голодной степи. *Вестник АГАУ*. 2012. № 8. С. 32–37.
 7. Пічура В.І., Потравка Л.О. Протигрозійна оптимізація структури земельного фонду та екологізація природокористування на території басейну ріки Дніпро. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 2 (8). С. 210–235. URL: <http://dspace.ksau.kherson.ua/handle/123456789/5426>
 8. Пічура В.І. Басейнова організація природокористування на водозбірній території транскордонної річки Дніпро. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 380 с.
 9. Пічура В.І., Потравка Л.О. Екологічний стан басейну ріки Дніпро та удосконалення механізму організації природокористування на водозбірній території. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. № 1 (9). С. 170–200. URL: http://wta-journal.ksau-niv.ks.ua/archives/2021/1_2021/16.pdf
 10. Дворецкий А.М. Методичні підходи розрахунку вартості ріллі на основі відновлення енергетичного ресурсу гумусу. *Ефективна економіка*. 2011. № 2. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_2_9\\$](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_2_9$)
 11. Цилорик О. Саморегуляція ґрунтової родючості чорноземів. Агробізнес сьогодні. 2017. № 3(346). URL: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/7735-samoreguljatsiia-runtovoi-rodjuchosti-chornozemiv.html>

В.І. Пічура, О.В. Рутта, К.О. Тарасюк

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНАХ РИСОСІЯННЯ

Еколого-меліоративний моніторинг рисових зрошувальних системах є джерелом одержання довгострокової та оперативної інформації про трансформацію природного середовища, що знаходиться в умовах зрошення. Розробкою теоретичних основ еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель (ЕММ) та науково-методичних засад практичної реалізації в Україні займається Інститут водних проблем і меліорації НААН за участю Національного наукового центру “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” НААН [1].

За основу обґрунтування організації ЕММ покладено результати досліджень щодо впливу зрошення на природні умови обраної території, а також системи контролю меліоративного стану зрошуваних земель з подальшою розробкою заходів поліпшення. Наукові засади системи ЕММ сформовано на основі визначених закономірностей просторово-

часової мінливості еколого-меліоративного стану земель, а також агрогенної еволюції ґрунтів та перебігу геоecологічних процесів території за умов зрошення.

Основою Концепції моніторингу зрошуваних земель (МЗЗ) є принципи системне поєднання з іншими складовими державного моніторингу довкілля з необхідним врахуванням вимог до інформаційного забезпечення виконання завдань управління зрошенням, у нашому випадку на рисових системах. У відповідності до розробки концепція ЕММ зрошуваного землеробства – це багатоцільова спостережно-інформаційна система, яка забезпечує одержання, обробку, зберігання та передачу інформації про стан зрошуваних земель і зрошувальних систем, а також аналіз, оцінку з подальшим прогнозуванням поширення негативних наслідків зрошення з обов'язковим обґрунтуванням заходів щодо їх усунення. До цільового призначення МЗЗ відносять вивчення швидкості розвитку процесів впливу на еколого-меліоративний стан земель та родючість ґрунтів, що передбачає створення інформаційного продукту, що передбачає раціональне використання водних і земельних ресурсів, організацію системи захисту меліорованих територій, поліпшення стану екологічної ситуації на зрошуваних і прилеглих землях [2§ 3].

Моніторингом мають бути забезпечені наступні функції: інформаційна, яка передбачає збір та первинну обробку матеріалів спостережень, створення, наповненість територіально-галузових інформаційних баз; прогностична функція моніторингу передбачає формування інформаційних моделей, за допомогою яких можливе прогнозування змін стану ґрунтів, ймовірність їх підтоплення та деградації. Еколого-запобіжна функція моніторингу надає можливість фіксації змін екологічної надійності меліоративних систем, що дозволить приймати управлінські рішення щодо напрямів використання та охорони земель на територіях зрошення з обов'язковою розробкою та впровадженням запобіжних заходів.

Концепція моніторингу зрошуваних земель (МЗЗ) передбачає виконання завдань, певних видів робіт, спостережень, з розрахуванням показників оцінювання на структурно-територіальному рівні. З урахуванням просторової розосередженості рисових зрошувальних систем у межах зони рисосіяння, невеликої їх площі, еколого-меліоративний моніторинг на них має локальний характер, а для окремих регіональних зон рисосіяння – регіональний [4–7].

Локальний рівень передбачає характеристику стану природно-агро-меліоративних геосистем і режим їх функціонування, з обов'язковим формуванням локальної бази даних об'єктів моніторингу. А регіональний рівень передбачає систему узагальнення інформації з оцінюванням

регіональних змін навколишнього середовища, еколого-меліоративного стану ґрунтів, направленою на прогнозування та моделювання природоохоронних та меліоративних заходів з обов'язковим визначенням їх пріоритетності, що, в свою чергу, і формує регіональні територіально-галузеві інформаційні бази [8; 9].

Моніторингова мережа спостережень за зазначеними показниками складається з свердловин, шурфів, ґрунтових, сольових, ґрунтово-сольових, інженерно-геологічних стаціонарів, опорних і спеціальних ділянок, точок опробування при проведенні зйомок різного призначення. Обґрунтування системи спостережень має базуватися на спеціальному районуванні або типізації території [1–8], а при розміщенні точок спостережень слід враховувати зміни певного показника у просторі та часі під впливом зрошення, характер і специфіку прояву кожного з процесів, граничні умови ділянок – природні та штучні, застосовуючи для цього геоінформаційні технології та базові й оціночні карти. Систему наземних спостережень доцільно доповнювати даними дистанційного зондування земної поверхні. Варто зазначити, що методологія оцінювальних робіт, що входить до Концепції моніторингу зрошуваних земель базується на еколого-меліоративній стійкості території, згідно з якою межа екологічно допустимих змін стану, перевищення яких призводить до повної або часткової втрати стійкості, деградації або переходу оборотних екологічних змін у необоротні, визначається порогами їх стійкості щодо проявів шкідливої дії вод та процесів деградації ґрунтів [8; 9].

Література

1. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. Ч. 1. Комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель : посібник. Ч. 1. Зрошувані землі. К., 2002. 95 с.
2. Інформаційно-обчислювальне забезпечення моніторингу меліорованих земель. Ч. 1. Методика організації системи інформаційного забезпечення моніторингових робіт на зрошуваних землях. “Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу”. Ч. 1. Зрошувані землі. К., 2002. 65 с.
3. Грищенко Ю.М. Эколого-мелиоративный мониторинг рисовых полей юга Украины. Экологические проблемы при орошении: Тезисы докладов международной конф. (16–17 сентября 1993 г., г. Киев), Ч. 1 К. : Общ-во “Знание”. 1993. С. 76–78.
4. Марущак Г.М., Кольцов С.О., Пічура В.І. Застосування методів просторового і статистичного моделювання для оцінки агрохімічного стану ґрунтів рисових зрошувальних систем Півдня України. *Бюллетень Никитського ботанічного саду*. 2010. Вып. 102. С. 157–161.
5. Пичура В.И., Марущак А.Н., Бреус Д.С. Теоретические основы применения методов временных рядов для прогнозирования показателей плодородия мелиорированных почв. Перспективы розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах. Тези міжнародної науково-практичної

- конференції присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, 6–8 серпня 2013 р. Скадовськ, Інститут рису НААН. 2013. С. 185–187.
6. Пічура В.І., Марущак Г.М., Войтенко Ю.В. Просторово-часове моделювання показників гідрогеолого-меліоративного стану рисових систем Краснознам'янського зрошуваного масиву із застосуванням ДЗЗ, ГІС та нейротехнологій. *“Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета”*: збірник матеріалів 4^{го} Міжнародного екологічного форуму. Херсон : ХТПП, 2012. С. 357–366.
 7. Пичура В., Марущак Г., Войтенко Ю. Удосконалення методів агроекологічного моніторингу для просторово-часового моделювання динаміки рівнів ґрунтових вод на прикладі рисових систем Херсонської області. Збірник Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції “Вапнування та відтворення родючості ґрунтів в сучасних господарсько-економічних умовах”. Рівне, 2012. С. 87–90.
 8. Грищенко Ю.М. Основи еколого-меліоративного моніторингу рисових полів. Київ : УДАВГ. 1996. 112 с.
 9. Концепція екологічного нормування допустимого антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив. К. : Аграрна наука. 2004. 36 с.

К.А. Попадюк, І.В. Євпак,

*ВСП Боярський фаховий коледж
Національного університету біоресурсів
і природокористування України*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Стабільний розвиток аграрного сектору залежить від ефективного використання задіяного у виробництві сільськогосподарської продукції природо-ресурсного потенціалу, а також дотримання сільгоспвиробниками вимог раціонального природокористування та збереження екологічних компонентів довкілля.

Сьогодні вже важко перерахувати всі екологічні проблеми, що виникають у результаті здобування людиною харчових продуктів рослинного та тваринного походження, деякі з цих проблем:

- ✓ Забруднення ґрунтів, ґрунтових та поверхневих вод, а також і питної води залишками мінеральних добрив та засобів захисту рослин.
- ✓ Промислове забруднення при виробництві агрохімікатів.
- ✓ Забруднення навколишнього середовища відходами тваринницьких ферм (бактеріальне зараження ґрунту, забруднення атмосферного повітря метаном, сірководнем, аміаком).
- ✓ Зменшення видового різноманіття рослинного й тваринного світу.
- ✓ Виснаження, заболочення, засолення ґрунтів.
- ✓ Зростання дефіциту водних ресурсів.

✓ Негативний вплив на здоров'я людини від уживання в їжу культурних рослин, у яких накопичилися небезпечні речовини (зокрема, залишки мінеральних добрив та отрутохімікатів).

✓ Ризики для здоров'я людини у разі вживання в їжу продуктів харчування, отриманих з генетично модифікованих організмів.

Використання сільськогосподарської техніки в польових роботах, а також при транспортуванні продукції та сировини спричиняє викиди забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел, а отже впливає і на стан повітря.

Отже, інтенсифікація сільськогосподарського виробництва призвела до забруднення довкілля, негативних змін у ланцюгах екосистем, погіршення стану здоров'я людей. Здійснюючи роботу над власними помилками, людство займається пошуком альтернативних методів ведення сільського господарства.

Екологізація сільськогосподарського виробництва представляє собою процес активізації Великого і Малого кругообігу речовин у природі, створення максимально сприятливих умов для вирощування сільськогосподарських культур. Створення максимально сприятливих екологічних умов для сільськогосподарського виробництва можлива на основі гідротехнічної меліорації земель (осушення заболочених і зволоження пересушених, хімізацію землеробства її посування засолених і вапнування кислих ґрунтів, внесення науково обґрунтованих норм мінеральних і органічних добрив), розробки і впровадження екологічно стійких земельних і внутрішньо-земельних ведення сільського господарства, розвитку лісової меліорації, створення закінченої системи полезахисних лісонасаджень, заліснення ярів, балок, пісків, та інших низькопродуктивних земель, корінного поліпшення лук і створення довгорічних культурних пасовищ, здійснення комплексу протиерозійних та інших заходів. Весь їх комплекс має створити більш сприятливі екологічні умови для розвитку землеробства і тваринництва [5].

Розвиток органічного (біологічного, екологічного) виробництва – передбачає широке використання біологічних підходів у сільськогосподарському виробництві (гній, сидерати, мінімізація обробки ґрунту, біологічне розпушування і структуризація ґрунту, біологічне переведення азоту в органічні сполуки, біологічна боротьба з бур'янами, збудниками хвороб та шкідниками), відмова від застосування пестицидів або регламентоване їхнє використання лише при обробці насіння, заборона використовувати генетично модифіковані організми тощо[4].

Поєднання технологій сільськогосподарського виробництва з природоохоронними заходами (йдеться, наприклад, про підсів або висів на полях рослин, які підтримують кормовий ланцюг місцевих тварин). Необхідність поєднання виробничої і природоохоронної складової у

сільськогосподарському виробництві зумовлена специфікою аграрного виробництва, яке відзначається тривалим операційним циклом, широким територіальним розосередженням та тісним зв'язком з біотичними та абіотичними факторами довкілля, що ускладнює здійснення природоохоронних заходів відокремлено від процесу виробництва.

Аграрний сектор економіки за рівнем негативного впливу на довкілля нині можна порівняти з екологічно небезпечними промисловими галузями (внесок агропромислового комплексу у забруднення і деградацію довкілля становить у середньому 35–40 %, у тому числі, земельних ресурсів – понад 50 %, поверхневих водойм – 40–45 %, ґрунтових вод – до 30 %). Практика незбалансованого ведення сільського господарства є несприятливою для довкілля. Рівень сільськогосподарської освоєності територій становить 72 % [1].

Екологізація сільського господарства є складним, об'єктивно закономірним процесом, зумовленим змінами сучасної парадигми розвитку світового господарського комплексу у напрямі забезпечення сталого функціонування глобальної економічної системи з урахуванням екологічних викликів та загроз. Ефективність системних перетворень у цій сфері значною мірою залежить від комплексу заходів національного, регіонального та міжнародного спрямування, покликаних сформувати екологічно безпечні засади розвитку кожної складової аграрного комплексу. Для України в цьому зв'язку доцільним є, зокрема, впровадження ресурсозберігаючих агротехнологій, дотримання вимог екологічної безпеки у використанні земельних ресурсів, розвиток органічного сільського господарства [3].

Для України сільське господарство є однією з базових галузей господарювання, що може задовольнити потреби внутрішнього ринку та забезпечити провідні позиції держави в міжнародних аграрних відносинах.

Екологізація сільського господарства стала привертати до себе увагу ще в 80-х роках минулого століття. Чіткий курс на екологічну конверсію сільського господарства взяли країни Європейського Союзу. У США розпочата розробка системи ПЗА – низьковитратне, стійке сільське господарство, що засноване на ресурсах, які відновлюються в межах фермерського господарства та не руйнують природне середовище. У цій країні створений спеціальний комітет сприяння альтернативному сільському господарству [2].

Стійке, екологічно нешкідливе сільське господарство має на меті не лише збереження бази сільськогосподарського виробництва для майбутніх поколінь людей. У ньому закладений соціальний, гуманітарний та культурний зміст. Це той тип виробництва, що відповідає рівню загальної цивілізованості людини.

Література

1. Зіновчук Н.В. Екологічна політика в АПК: економічний аспект. Львів : ЛДАУ, ННБК “АТБ”, 2007. 394 с.
2. Духневич А.В. Сільське господарство в умовах членства України в СОТ. *Часопис Академії адвокатури України*. 2011. № 12. С. 14–17.
3. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства. Харків : 13 типографія, 2005. 167 с.
4. Екологічне землеробство – шлях до виробництва органічної продукції в Україні: практика та досвід. 2015. № 23. С. 140–143.
5. Екологізація сільського господарства в умовах глобалізації: *Агросвіт*. 2016. № 9. С. 34–38.

Л.О. Потравка, О.В. Рутта, Ю.С. Мамонтов,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

СТАН ЛІСІВ В УКРАЇНІ

Стан лісних екосистеми залежить від потужності антропогенних факторів, які виражаються скороченням площ лісонасаджень по причині вирубок, будівництва, розробок добутку корисних копалин, пожеж тощо. Ситуація у господарсько-освоєних лісах характеризується порушенням природних лісорослинних умов, зміною компонентів ландшафтів, зміною температурного режиму, зниженням рівня відносної вологості, зростанням швидкості вітру, зменшенням біомаси і енергетичних ресурсів на 25–30 % [1–3].

Україна належить до малолісних і лісодефіцитних країн, з нерівномірним розташування насаджень, які сконцентровано у Поліссі та українських Карпатах. Сучасна загальна площа лісового фонду України становить 10,4 млн. га. У постійному державному користуванні знаходяться 79 % лісів (в т. ч. 73 % Держлісагенства), а у непостійному користуванні – 7 %, 13 % належать органам місцевого самоврядування і 1 % знаходиться у приватній власності. Станом на 1 січня 2019 р. площа лісів, що всихають, становить 440 тис. га (сосна звичайна – 55,2 %, дуб звичайний – 24,3 %, ялина європейська – 5,9 %, інші насадження – 14,6 %) [4–7].

Україна посідає 34-е місце у Європі за відношенням площі лісів до загальної території, а за показником запасу деревини (2,1 млрд. м³) – 6-е місце. У європейській країнах лісистість складає 18–34,4 %. Лісистість України становить 15,9 % за умови необхідного оптимального значення 25–30 %, а у степових районів цей показник не перевищує 1,9–4,8 %. До найбільш лісистих областей належать: Закарпатська, Івано-Франківська, Рівненська, Житомирська, Волинська та Чернівецька. Найнижчі показники мають Запорізька, Миколаївська, Херсонська області [8; 9].

Ліси, будучи частиною природної сфери територіальних екосистем, виконують низку найважливіших, унікальних еколого-економічних і соціальних функцій. Вони впливають на водообмін і стан водних екосистем [6], запобігають водній і вітровій ерозії ґрунтів [7], перешкоджають утворенню ярів і зсувів, закріплюють піщані арени і регулюють рівень ґрунтових вод [5], зберігають ландшафти, виконують поліфункціональну роль у поліпшенні довкілля [1–9], сприяють отриманню гарантованих врожаїв сільськогосподарської продукції, та підвищенню родючості ґрунтів [7]. Ступінь лісистості територіальних екосистем забезпечує збереження їх природної екологічної рівноваги, який значно порушений господарською діяльністю людини.

В умовах посилення антропогенного навантаження необхідно спрямувати зусилля на збереження та підвищення продуктивності, відтворення, охорони й захисту лісів, а також поліпшення культури ведення лісового господарства. Особливу увагу слід приділити заходам лісовпорядкування, до завдань якого належить визначення меж територій лісогосподарських підприємств та лісових ресурсів, означення порідного та вікового складу лісів; визначення можливих ділянок рубки, проведення уточнень території відновлення лісів і лісорозведення з обов'язковим затвердженням способів відтворення лісів з уточненням поділу лісів на групи і категорії захищеності [1; 2].

Основними шляхами раціонального використання та відновлення лісів є еколого-економічне обґрунтування заходів лісовідтворення та лісозбереження, а також використання деревини, з обов'язковим впровадженням науково обґрунтованих норм відтворення лісового фонду, системи захисту лісу від шкідників, хвороб, запобігання лісових пожеж та самовільних вирубок, дотримання норм і правил вирубок лісу. Такі впровадження мають на меті підтримку оптимального рівня лісистості території на необхідного рівня відновлення корінних типів лісу в процесі лісоексплуатації.

Література

1. Pichura V.I. Retrospective and Forecast of Heterochronal Climatic Fluctuations Within Territory of Dnieper Basin. *Indian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 46 (2). Pp. 402–407.
2. Dudiak N.V., Pichura V.I., Potravka L.A. Ecological and economic aspects of afforestation in Ukraine in the context of sustainable land use. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2019. № 2. С. 1–24.
3. Пічура В.І., Потравка Л.О. Типізація території басейну ріки Дніпро за ступенем агрогенної трансформації ландшафтних територіальних структур. *Наукові горизонти*. 2019. № 9 (82). С. 45–56.
4. Пічура В.І. Сільськогосподарське порушення екологічної стійкості басейну річки Дніпро. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 5 (62). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi>
5. Пичура В.И., Ф.Н. Лисецкий, Я.В. Павлюк. Вековое изменение устойчивости агроландшафтов в зоне оросительных мелиораций сухостепной зоны

- (на примере юга Херсонской области). *Научные ведомости Белгородского государственного университета: естественные науки*. 2014. № 17 (188), Вып. 28. С. 140–147.
6. Генсірук С.А. Ліс – проблема державна і світова. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірн. наук. праць. Львів. Національний університет “Львівська політехніка”. 2002. Вип. 1. С. 22–26.
 7. Стадник А.П. Проблеми захисного лісорозведення і агролісомеліорації в Україні та шляхи їх вирішення. *Агробіологія*. 2012. № 8. С. 153–157.
 8. Пічура В.І., Потравка Л.О. Удосконалення механізму організації природо-користування на території басейну Дніпра. *Біоресурси і природокористування*. 2019. Том 11 (5–6).
 9. Пічура В.І., Потравка Л.О. Протиерозійна оптимізація структури земельного фонду та екологізація природокористування на території басейну ріки Дніпро. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 2 (8). С. 210–235.

М.М. Пташнік, С.В. Дудник,

*ННЦ “Інститут землеробства НААН”,
obrobitok@ukr.net*

ВПЛИВ СПОСОБІВ ВІДТВОРЕННЯ ТРАВСТОЇВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛУКОПАСОВИЩНИХ УГІДЬ

Продуктивність лучних травостоїв виступає інтегральною функцією прояву життєвого потенціалу еколого-біологічних систем, що залежить від комплексу абіотичних і біотичних умов існування їх складових компонентів. Вона є надзвичайно важливим і визначальним показником рівня матеріально-енергетичних потоків у біогеохімічному кругообізі речовин та енергії і дає уяву про ресурсну базу для виготовлення високоякісних кормів як основи, у подальшому, успішного розвитку тваринництва [1].

Переформатування земельного фонду України з метою оптимізації агроландшафтів передбачає переведення малопродуктивних орних земель, особливо схилових, під лукопасовищні угіддя. А це, в свою чергу вимагає дослідження ефективності різних способів створення чи відтворення або поліпшення кормових угідь.

Способи відтворення травостоїв на виведених із обробітку орних землях досліджувалися нами у моніторинговому стаціонарі ННЦ “Інститут землеробства НААН”, який розташований у північній частині Правобережного Лісостепу України на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті, що у 0–20 см шарі на 100 г сухого ґрунту містить 1,68 % гумусу, 7,8 мг гідролізованого азоту, 15,8 мг рухомого фосфору, 13,8 мг обмінного калію, має $\text{pH}_{(\text{KCl})}=5,6$. До закладання дослідів земельну ділянку використовували у зерно-просапній сівозміні з таким

чергуванням культур: горох, озимі зернові, буряки цукрові, ячмінь, кукурудза на силос, озимі зернові, кукурудза на зерно, овес. Останньою культурою перед закладанням дослідів була пшениця озима. Схема досліду включала такі способи відтворення травостоїв: самозаростання; самозаростання + підсів насіння дикорослих трав з природних фітоценозів; посів пажитниці багаторічної (15 кг/га); посів пажитниці багаторічної (15 кг/га) + підсів насіння дикорослих трав з природних фітоценозів; злакова травосуміш: тимофіївка лучна (5 кг/га), костриця лучна (9 кг/га), стоколос безостий (10 кг/га); та ж злакова травосуміш + підсів насіння дикорослих трав з природних фітоценозів; бобово-злакова травосуміш: тимофіївка лучна (5 кг/га), костриця лучна (9 кг/га), стоколос безостий (10 кг/га), люцерна посівна (8 кг/га) та конюшина лучна (2,5 кг/га); та ж бобово-злакова травосуміш + підсів насіння дикорослих трав з природних фітоценозів. Дослідження проводилися на фоні без добрив, з внесенням $N_{90}(45+45)$ під злакову травосуміш та $N_{90}P_{40}K_{70}$ і $P_{40}K_{70}$. Режим використання травостоїв трикусний: 1-й укіс – у фазі цвітіння злаків, отави – через 45–50 днів. Багаторічні трави у досліді висіяні безпокрито у третій декаді квітня. У сумішах використані такі сорти трав: тимофіївка лучна Аргента, костриця лучна Козаровицька, стоколос безостий Козаровицький, пажитниця багаторічна Литвинівська, люцерна посівна Анді, конюшина лучна Полянка.

Для прискорення формування господарсько цінних і стійких у часі фітоценозів з високою самовідновлюваною здатністю на початкових етапах додавали насіння дикорослих трав з екологічно подібних природних фітоценозів, зібране у період масового дозрівання домінуючих компонентів.

У ході досліджень встановлено, що за спонтанного відновлення на фоні зональних і ектопічних умов місцезростання трав визначальна роль у формуванні продуктивності належала видовому складу та структурі ценозів.

У перші два роки (2000–2001 рр.) продуктивність спонтанно відновлювального травостою коливалася у межах 16,0–17,6 т/га зеленої та 4,0–4,3 т/га сухої маси. Особливістю перших років заростання перелогів була зрідженість травостоїв та просторова неоднорідність розміщення рослин з переважанням малоцінного у кормовому відношенні одно- й дворічного різнотрав'я, зелена рослинна маса яких відзначалася невисоким вмістом сухої речовини (24,5–25,0 %). Це негативно відбивалося на загальній урожайності травостоїв з варіантів самозаростання.

Починаючи з третього року (2002 р.) заростання перелогу зі збільшенням у складі травостоїв видів рослин родини злаків місцевої флори позитивно вплинуло на збільшення в урожайній зеленій масі

вмісту сухої речовини і виходу її з гектара – з 4,0–4,3 т/га у 2000–2002 рр. до 4,7–7,8 т/га у 2003–2006 рр.

У період з 2006 по 2011 рр., за винятком 12-го (2011 р.) і подекуди 9-го (2008 р.) урожайність була меншою ніж у вищезгадані роки і змінювалася в межах 2,1–3,3 т/га сухої речовини, що пов'язано з випаданням із травостою крупностебельних рослин (осот польовий, райграс високий та інші), а також із значною неоднорідністю погодних умов за роками дослідження та проявом під час вегетації тривалих посух. Особливо низька урожайність сухої речовини (2,1 т/га) отримана у 2009 р. (9-й рік спонтанного відновлення травостою), коли коефіцієнт зволоження вегетаційного періоду склав 0,2 і за шкалою Н.Н. Іванова [2] відповідав степовим, а в окремі періоди навіть напівпустельним умовам зростання. Певна залежність продуктивності травостоїв від значення коефіцієнта зволоження спостерігалася й в інші роки. Середня урожайність спонтанно відновлювального травостою за всі роки досліджень (за 2000–2020 рр.) склала 16,0 т/га зеленої маси та 4,6 т/га сухої речовини.

Підсівання на початкових етапах формування травостоїв насіння, зібраного з кращих природних фітоценозів з подібними екологічними умовами зростання призвело до підвищення рівня продуктивності за спонтанного відновлення травостоїв та за стартового підсівання пажитниці багаторічної. У середньому за роки досліджень незалежно від удобрення приріст знаходився в межах 0,2–0,5 т/га сухої речовини та 1,0–1,7 т/га зеленої маси і складав 4–11 % від валового урожаю.

На варіантах із стартовим підсіванням злакових та бобово-злакових сумішей, які вже з першого року утворили густий і конкурентний травостій додавання до них насіння дикорослих трав місцевої флори не підвищило урожайності ценозів. В таких травостоях, починаючи від 3–4 років користування, на зріджених куртинах після випадіння частини бобових і, в першу чергу, конюшини лучної, підсіяні дикорослі трави стали переходити з ювенільних вікових станів у дорослі і формувати багатовидові рослинні угруповання. На варіантах спонтанного відновлення та з посівом пажитниці багаторічної цей процес був сильнішим і проявився раніше.

Продуктивність травостоїв за всіх способів відтворення варіювала за роками, що пов'язано з особливостями формативних процесів травостоїв та погодними умовами на час активної вегетації рослин.

Таким чином, за різних способів відтворення травостоїв на лучних кормових угіддях можна виділити п'ятирічні цикли у зміні продуктивності, пов'язані з особливостями розвитку компонентів травосумішей, що використовуються для залуження.

За п'ятирічний період використання на фоні без добрив і за внесення $P_{40}K_{70}$ найбільший збір сухої речовини (8,5–9,4 т/га) і кормових одиниць

(5,53–6,21 т/га) забезпечує стартове підсівання бобово-злакової суміші, що складається з стоколосу безостого, костриці лучної, тимофіївки лучної, люцерни посівної і конюшини лучної. Застосування такого способу відтворення лучних травостоїв забезпечує продуктивність в 1,3–1,5 раза більше порівняно із злаковою сумішшю з тих же злакових видів трав і в 1,6–1,7 раза більше порівняно з травостоями спонтанного відновлення. Відновлювані травостої із стартовим підсіванням злакової суміші за продуктивністю наближалися до ценозів із стартовим підсіванням бобово-злакової суміші лише за внесення $N_{90}P_{40}K_{70}$.

Література

1. Боговін А.В., Пташнік М.М., Дудник С.В. Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопках. К. : Вид-во “Центр учбової літератури”, 2017. 356 с.
2. Иванов Н.Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара. *Записки геогр. об-ва, новая серия*. 1948. Т. I. 224 с.

С.І. Пясецька,

УкрГМІ ДСНС України та НАН України,
spyasets@ukr.net

ОСЕРЕДКИ ВІДКЛАДЕНЬ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ НЯ (НЕБЕЗПЕЧНА) ТА СГЯ (СТИХІЙНА) У 2011–2020 РР. (НА ПРИКЛАДІ ЗИМОВИХ МІСЯЦІВ). СТІЙКІСТЬ ОСЕРЕДКІВ У ПРОСТОРІ ТА ЧАСІ

Дослідження просторового розповсюдження та умов виникнення випадків відкладень ожеледі значних діаметрів критерію СГЯ проводяться вченими УкрГМІ починаючи з 70-х років минулого сторіччя. Найбільш вагомі з них представлені у монографіях, присвячені клімату України [1–5]. Проте, зважаючи на сучасний стан кліматичної системи, який пов'язаний із різкими змінами погодних умов, особливо у зимовий період та виникненням значної кількості несприятливих погодних явищ постає нагальна потреба у розширенні досліджень з подальшим моніторингом не тільки явищ у категорії “стихійні”, а й “небезпечні”.

Випадки відкладень ожеледі категорії НЯ та СГЯ спостерігались в усіх з 7 досліджуваних місяцях десятиріччя 2011–2020 рр. Вони переважали у січні та грудні. Для випадків відкладень ожеледі категорії НЯ помічено деяке збільшення їх повторюваності у березні, а для випадків відкладень СГЯ у жовтні та особливо у листопаді порівняно із груднем.

Січень. Відкладення ожеледі категорії НЯ у січні 2011–2020 рр. спостерігались майже на території України за виключенням

Чернігівської, Сумської, Волинської, Житомирської, Закарпатської та Івано-Франківської областей. Загалом таких випадків було 115. По окремих роках найбільша кількість випадків відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігалась у 2013, 2014, 2016 рр. Встановлено, що за кількістю випадків відкладень ожеледі категорії НЯ виділяються Херсонська область та АР Крим. Найбільший осередок таких відкладень знаходився на Львівщині в районі півночі та північного заходу від Рави Руської та Бродів до Львова та Мостиски. Найбільша кількість випадків відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігається у Кам'янці Бузькій та у Бродях. Цей осередок на сході поєднується із розповсюдженням таких відкладень на Хмельниччині в районі Хмельницького та Шепетівки та на Тернопільщині (Тернопіль, Чортків), а також на півдні Рівненщини (Рівне, Дубно) та в районі Селятина (Чернівеччина). На півночі такі відкладення спостерігались у Києві. На північному сході осередок відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігався на Харківщині, переважно на її півночі та північному заході. На сході відкладення ожеледі категорії НЯ спостерігались від Троїцького та Новопискова до Біловодська та Дар'ївки, а також в районі Дебальцевого, Волновахи та Маріуполя. У центрі такі відкладення спостерігались від Вінниччини до Дніпропетровщини. Найбільш розгалужений їх осередок охоплює Черкаську, Полтавську, Кіровоградську та Дніпропетровську області. Найбільш поширеними такі відкладення були на території Кіровоградської та Дніпропетровської областей. На півдні найбільше їх розповсюдження спостерігалось на території Одеської, Херсонської областей та АР Крим. Відкладення ожеледі категорії СГЯ переважно спостерігались на заході та півдні країни і лише подекуди у центрі. Загальна кількість таких випадків за десятиріччя становило 19. По окремих роках періоду їх найбільша кількість спостерігалась у 2014 р. – 11. Найбільший внесок у загальну кількість випадків відкладень ожеледі категорії СГЯ мали Львівська, Закарпатська, Донецька області та АР Крим (15,8 % на кожну з них). Серед осередків таких відкладень виділяються Рава-Руська – Кам'янка Бузька, а також Амвросіївка – Маріуполь та Миколаїв – Очаків.

Лютий. Випадки відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігались – на Закарпатті, Тернопільщині, Чернівеччині, Івано-Франківщині, Київщині, Вінниччині, Полтавщині, Кіровоградщині, Донеччині, Луганщині, Одещині та Херсонщині. Загальна кількість таких випадків становила 35. По окремих роках найбільша кількість таких випадків спостерігалась у 2013 та 2017 рр. Територіально, найбільший внесок з загальну кількість випадків відкладень ожеледі категорії НЯ мали Донеччина та Луганщина (відповідно 22,9 та 20,0 %). Осередки таких відкладень протягом десятиріччя спостерігались на півдні Київщини в районі Білої Церкви та Миронівки, на заході Вінниччини (Жмеринка –

Вінниця), сході Полтавщини – (Полтава – Кобеляки), півдні Кіровоградщини (Помічна – Бобринець), південного сходу Херсонщини (Генічеськ – Стрілкове). На території Одещини випадки відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігались на північному сході області у Любашівці та на південному заході у Болграді. Відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише у Донецькій області та на Закарпатті. Загальна кількість таких випадків відкладень становила 9. По окремих роках відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались у 2014, 2017, 2018 та 2020 рр. Найбільша їх кількість припала на 2020 р. Територіально, найбільший внесок таких відкладень належить Плаю, що становило 88,9 % від загалу.

Грудень. Відкладення ожеледі категорії НЯ спостерігались на більшій частині території України, загальною кількістю 93 випадки. По окремим рокам найбільша кількість таких випадків спостерігалась у 2012, 2013, 2014 та особливо у 2020 рр. Найбільший внесок у загальну кількість таких випадків має Харківська (17,2 %) область. На території західного та північно-західного регіону такі відкладення утворювали розгалужений осередок із декількома центрами. Найбільш помітна частина осередку охоплювала частину Карпатського регіону в районі Плай – Пожежевська – Чернівці. На півночі та північному сході відкладення ожеледі категорії НЯ спостерігались у Київській, Чернігівській, Сумській та Харківській областях. Найбільш помітні частини цього розгалуженого осередку охоплювали центр та південь правобережжя Київщини та на півночі Харківщині. На сході осередок відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігався в районі Дебальцеве – Покровське – Волноваха. У центрі країни найбільш широко вони були представлені у Кіровоградській та Дніпропетровській областях. Центрами цього осередку стали Помічна, Кіровоград та Долинська. На сході цей осередок пов'язаний із розповсюдженням таких відкладень на Полтавщині та Дніпропетровщині. У південному регіоні випадки відкладень ожеледі категорії НЯ спостерігались майже в усіх областях за виключенням Миколаївщини. На Одещині вони спостерігались у Любашівці та Вилковому. Найбільш розповсюдженими вони були на території Херсонської області та охоплювали її південну та південно-східну частини. Відкладення ожеледі категорії СГЯ спостерігались лише на Закарпатті, Івано-Франківщині та АР Крим загальною кількістю 11 випадків. Найбільше спостерігались у 2011 та 2017 рр. Основний внесок таких відкладень прийшовся на Закарпаття і становив 81,8 % Територіально, на заході вони спостерігались у Карпатському регіоні – на Закарпатті на МС Плай та на Івано-Франківщині у Пожежевській, утворивши незначний за територією осередок у високогір'ї Карпат. Найбільша їх кількість спостерігалась саме на Плаю. У АР Крим, на МС Євпаторія також спостерігався 1 випадок таких відкладень.

Для відкладень ожеледі **категорії НЯ** в областях заходу та північного заходу спостерігається стійкість центрів та осередків у Львівській, Тернопільській, Івано-Франківській, Закарпатській, Чернівецькій та Волинській областях. На півночі та північному сході стійкі осередки відкладень спостерігались переважно на півдні Київщини та півночі Харківщини. У центрі стійкий осередок таких відкладень охоплює район Знам'янка – Кропивницький – Помічна – Волинська, а також Кобеляки – Полава, Кривий Ріг – Чаплине – Синельникове. На сході за стійкістю виділяється Дар'івка. Відкладення ожеледі **категорії СГЯ** у місяці холодного та перехідних сезонів року спостерігались поодинокі не в усіх областях. Тому про стійкість цих осередків можна говорити лише умовно.

Література

1. Клімат України [Монографія]. За ред.. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К. : Вид-во. Раєвського, 2003. 343 с.
2. Опасные явления погоды на Украине / под ред. К.Т. Логвинова. Труды УкрНИГМИ, 1972. Вып. 110. 235 с.
3. Природа Украинской ССР. Климат : монография / под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. Наукова думка, 1984. 231 с.
4. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии : монография / под ред. В.Н. Бабиченко.: Гидрометеиздат, 1991. 223 с.
5. Стихийні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 рр.) : монографія / за ред.. В.М. Ліпінського, В.І. Осадного, В.М. Бабіченко. К.; Вид-во Ніка-Центр, 2006. 311 с.

В.В. Резнікова, М.В. Козичар,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИСОКОЯКІСНОЇ ОБРОБКИ ВІСКОЗНИХ ТКАНИН

Екологічні проблеми текстильної промисловості в більшості випадків мають відношення до вирішення завдань, пов'язаних з утилізацією і регенерацією відходів виробництва: очищення стічних вод, створення системи оборотного водопостачання, очищення від пилу повітря робочої зони та ін.

На жаль, іншого аспекту екологічних проблем текстильної промисловості – екологічному контролю самої текстильної продукції – присвячено відносно мале число робіт.

Швидкому росту випуску хімічних волокон сприяє висока економічна ефективність виробництва й використання цих волокон у порівнянні з натуральними волокнами, доступна сировинна база, висока якість волокон [1].

Широке застосування віскозних волокон для вироблення тканин різного призначення, перспективи збільшення їхньої частки в балансі сировини текстильної промисловості висувують ряд невідкладних завдань по підвищенню якості виробів із цих волокон і вдосконалення асортименту.

При обробці тканин з віскозного волокна широке поширення одержала малозминальна й малозсідальна обробка, що надається за допомогою сечовиноформальдегідних смол. Істотним недоліком зазначених препаратів є виділення вільного формальдегіду не тільки в процесі обробки, але й при експлуатації виробів. Крім того, ефект заключної обробки досягається при дуже високих концентраціях термореактивних смол, що впливає на зносостійкість обробленої тканини.

Таким чином, робота, спрямована на вдосконалення малозминальної і малозсідальної обробки тканин з віскозних волокон шляхом розробки високоефективних оздоблювальних композицій на основі застосування препаратів вітчизняного виробництва, які забезпечували б екологічно чисту продукцію й високу якість при більш низькій собівартості, є актуальною [2].

У даній роботі пошук проводився – створення ефективних композицій на основі термореактивних смол і пом'якшувачів нового покоління, що сприяють максимальному зниженню концентрації смол, а, отже, і зниження вмісту вільного формальдегіду.

У деяких країнах існують стандарти, що обмежують вміст вільного формальдегіду в тканині. Так, в Японії гранично допустима форма формальдегіду для одяг, що стикається зі шкірою становить менше 200 мкг/г, у Німеччині – 1500 мкг/г, а за умовами Леві – Страусс (США) показник формальдегіду становить 500 мкг/г.

Для тканин з віскозних волокон, тканини для натільної і постільної білизни, в тому числі для дітей старше 1 року – 75 мкг/г, тканини для дітей у віці до 1 року – не повинні містити формальдегіду взагалі [2].

Відомо, що одним із способів зниження вільного формальдегіду в процесі надання тканинам властивостей малозминальності є дотримання технологічних параметрів процесу, а саме, застосування заключного промивання. Промивання тканини після обробки дозволяє видалити хімічні реагенти і абсорбований формальдегід, який не прореагував.

Тому, далі в роботі було вивчено вплив операції промивання на зміну вмісту вільного формальдегіду на тканині, апретованій розробленою композицією, що включає в якості пом'якшувача аміновмісний силікон H21642. Промивання зразків здійснювалося за трьома режимами.

Режим 1: промивання в розчині кальцинованої соди (3 г/л) при температурі 40°C, промивання гарячою водою, промивання холодною водою.

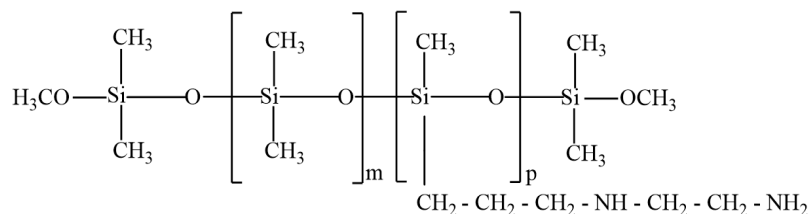
Режим 2: промивання теплою водою, промивання теплою водою (40–50 °C) з добавкою акцептора формальдегіду сечовини – 7 г/л.

Режим 3: промивання теплою водою, промивання теплою водою (40–50 °C) з добавкою акцептора формальдегіду препарату ПФС – 3 г/л.

Отриманні данні свідчать про те, що після промивання вміст вільного формальдегіду на тканині зменшується на 69 % і 56 % (режим 2 і 3). При цьому важливо відзначити, що ефект малозминальності знижується незначно й залишається в межах, припустимих ГОСТ, для всіх досліджуваних варіантів.

На підставі проведених досліджень було зроблено висновок, що промивання, яке здійснювалося в присутності акцептора формальдегіду сечовини, 7 г/л, більш ефективно, чим промивання в розчині соди.

Експериментально було доказано, що введення аміно-функціонального пом'якшувача (емульсія Н21642) в оздоблювальний склад без акцептора сприяє зниженню вільного формальдегіду на 8 %. Пояснюється це тим, що в досліджуваному пом'якшувачі наступної будови:



утримується активна група – NH –, що завдяки своїй реакційній здатності і може вступати в реакцію з виділеним вільним формальдегідом, яка створює метилольне похідне.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що введення СОП і Сорбіту у якості акцепторів формальдегіду в концентрації 1 г/л в апретуючий склад, що включає аміновмісний пом'якшувач, дозволяє знизити виділення вільного формальдегіду до 193 і 195 мкг/г відповідно. Крім того, у роботі було встановлено, що після 5-ти побутових прань вміст вільного формальдегіду на тканині знижується до 78 і 85 мкг/г для препаратів Сорбіт і СОП відповідно.

Таким чином, у результаті проведеного дослідження встановлено, що максимальне зниження вільного формальдегіду на тканині досягається у випадку комплексної дії: введення в просочувальну ванну акцептора

формальдегіду (Сорбіт, 1 г/л) і застосування операції промивання після обробки.

Оскільки одним з шляхів зниження вільного формальдегіду на тканині є вибір каталізатора, що сприяє більш повній взаємодії (зшивці) смоли з волокном, у роботі було досліджено ряд каталізаторів. Встановлено, що найбільш ефективним каталізатором процесу конденсації смоли на віскозних тканинах є композиційний склад на основі солі гексахлорид магнію з оцтовою кислотою, що характеризується синергічною дією в співвідношенні 60:40.

Дослідження способів зниження вільного формальдегіду при використанні композицій на основі сечовиноформальдегідних смол, що включають аміносиліконовий пом'якшувач, показало, що промивання після обробки дозволяє знизити кількість вільного формальдегіду на 50 %; введення акцепторів у промивну ванну – на 56–69 %; введення акцепторів в апретуючий склад – на 45 %.

Література

1. Баранова А.Ф., Мамедов С.Н., Погодина И.В. Экологические проблемы текстильной промышленности и пути их решения Технология текстильной промышленности. 2019. № 4. С. 170–174.
2. Костюк В.В., Сарибекова Д.Г. Влияние смол различной природы на свойства вискозной ткани. Вісник Хмельницького Національного Університету 2008. № 5. С. 91–93.
3. URL: <https://lucky-child.com/blog/laki-chayld/formaldegid-chego-stoit-opasatsya/>

О.В. Рибалова, Б.М. Цимбал, С.О. Золотарьова,
Національний університет цивільного захисту України,
м. Харків, Україна,
olgarybalova@ukr.net; tsymbal@nuczu.edu.ua,
szolotareva858@gmail.com

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ЗМІН КЛІМАТУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проблема змін клімату має світове значення і широко обговорюється політиками, бізнесменами, екологами, суспільством та засобами масової інформації. Зміна клімату негативно впливає на здоров'я населення, стан атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, стійкість природних екосистем.

За останні десятиліття спостерігаються зміни клімату в Україні, і прогнозується, що зміни можуть бути серйознішими в майбутньому. За даними українського Гідрометцентру, відмічається, що за останні 30 років спостерігається стрімке підвищення середньо річної температури повітря по всій території України на 1,2 °C [1].

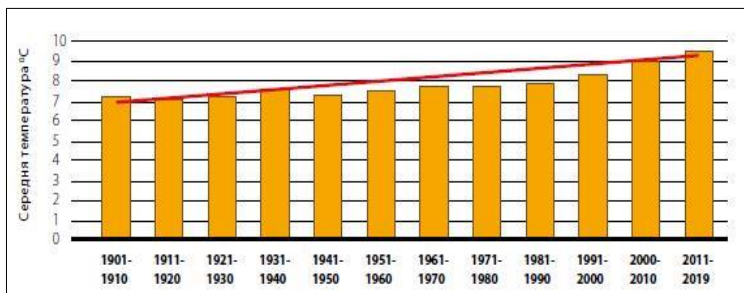


Рис. 1. Середня річна температура в Україні

Таке стрімке зростання середньорічної температури в Україні, на жаль не супроводжується значним підвищенням кількості опадів. Їх величина залишається майже незмінною по всій території України.

Харківська область є одним з найбільших індустріальних центрів України, що обумовлює небезпечний антропогенний тиск на навколишнє природне середовище. Підвищення температури повітря і зменшення кількості опадів в поєднанні з викидами в атмосферне повітря забруднюючих речовин від промислових підприємств призводить до збільшення захворюваності населення. За останні 15 років кількість померлих внаслідок хвороб органів дихання значно збільшилась (рис. 2).

Дослідження інформації метеорологічних спостережень за останні 60 років показує, що клімат Харківської області зараз знаходиться в стадії змін, причиною є природні фактори, а також антропогенний тиск на навколишнє середовище. Ці зміни призводять до небезпечних метеорологічних і кліматичних явищ, і як наслідок – до несприятливих умов для життя і діяльності людини та має негативний вплив на стабільність екосистем.

Аналіз середньорічної температури в Харківській області за даними Держкомгідромету з 1991 по 2019 роки показав, що за цей проміжок часу середньорічна температура в Харківській області збільшилась на 3,4 °C з 6,7 °C (мінімальна) у 1997 році до 10,1 °C (максимальна) у 2019 році.

Побудова моделі прогнозування методом Хольта – Вінтера показала подальше збільшення середньорічної температури в Харківській області до 10,6 °C у 2040 році (рис. 3).

В роботі [2] показано, що причинами виникнення лісових пожеж є збереження протягом тривалого періоду високих температур повітря за відсутності опадів та порушення населенням вимог пожежної безпеки. Прогноз змін клімату в Харківській області показує, що в зв'язку із збільшенням температури повітря і зменшенням кількості опадів ризик виникнення лісових пожеж значно збільшується.

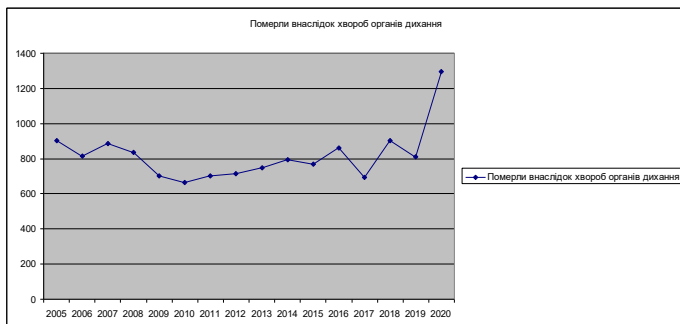


Рис. 2. Динаміка смертності внаслідок хвороб органів дихання в Харківській області за період з 2005 по 2020 рік

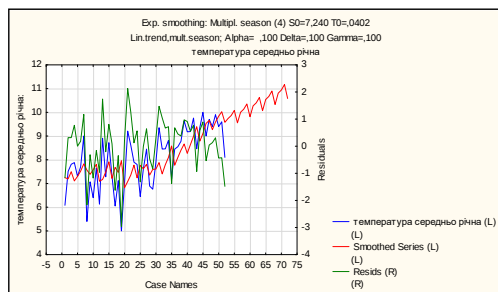


Рис. 3. Прогноз зміни середньорічної температури в Харківській області до 2040 року

Модель прогнозування методом Хольта – Вінтера на основі даних Держкомгідромету з 1969 по 2020 роки показала, що в Харківській області передбачається незначне зменшення кількості опадів до 550 мм у 2040 році (рис. 4).

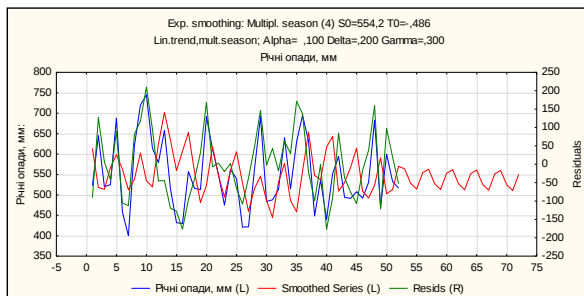


Рис. 4. Прогноз зменшення середньорічної кількості опадів в Харківській області до 2040 року

В літній період підвищення температури повітря призводить до порушень кисневого режиму у водних об'єктах, що є причиною масової загибелі риби і виникнення надзвичайних ситуацій, тому визначення тенденцій змін клімату є надзвичайно важливою задачею [3].

Порушення стану природного середовища внаслідок кліматичних змін полегшують натуралізацію чужорідних видів. Кліматичні зміни в природних середовищах можуть сприяти прискоренню ходу інвазій, наприклад появи на річках Харківської області пістії [4]. Ця рослина може викликати цілу низку негативних економічних, соціальних та екологічних проблем, а її масове розмноження набуває характеру біологічного забруднення.

Зміна клімату на території України підвищує ризики для стану здоров'я населення, екосистем, особливо для водних та лісових ресурсів, сталого функціонування енергетичної інфраструктури та агропромислового комплексу, що може завдати і вже завдає колосальних збитків.

Література

1. Як змінюється клімат в Україні. URL: <https://menr.gov.ua/news/35246.html> (дата звернення: 14.01.2021).
2. Рибалова О.В., Цимбал Б.М. Небезпечне збільшення лісових пожеж в умовах змін клімату в Харківській області. III міжнародна науково-практична конференція “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку”: збірник матеріалів (22–23 жовтня 2020, м. Херсон, Україна). Херсон : “ОЛДІ-ПЛЮС”, 2020. С. 539–543.
3. Рибалова О.В., Белан С.В. Аналіз причин виникнення надзвичайних ситуацій масової загибелі риби в Харківській області. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. Харьков, 2012. № 6/10 (60). С. 17–21.
4. Vasenko, A., Rybalova, O., Kozlovskaya, O. (2016). A study of significant factors affecting the quality of water in the Oskil River (Ukraine). *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*, 3 (10–81), pp. 48–55. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.72415

Л.С. Рибченко, С.В. Савчук,

Український гідрометеорологічний інститут

ДСНС України та НАН України,

L.S.Rybchenko@gmail.com, SvetlanaSVS120676@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНО АКТИВНОЇ РАДІАЦІЇ ЗА ТЕПЛІЙ ПЕРІОД 1996–2005 РР. В УКРАЇНІ

Фотосинтетично активна радіація (ФАР) – випромінювання Сонця в діапазоні довжин хвиль 380...750 нм, що зумовлює фотосинтез рослин і є основою їх життєдіяльності. Пряму, розсіяну, сумарну ФАР отримують за вимірюваннями та коефіцієнтами переходу до інтегральної прямої, розсіяної, сумарної радіації [2; 3]. В Україні вимірювання ФАР не проводять.

З метою визначення ФАР за окремі місяці та теплий період року (квітень-жовтень) отримано складові радіаційного режиму на мережі актинометричних і метеорологічних спостережень в Україні за 1996–2005 рр. із використанням кліматологічних методів і математичної статистики.

Актуальність дослідження зумовлена сучасним коливанням клімату в глобальному та регіональному масштабах [1]. Вивчення змін ФАР за період вегетації сільськогосподарських культур – нагальне завдання агрометеорології при оцінці енергетичних ресурсів клімату, зокрема сонячної енергії, для підвищення продуктивності посівів, прогнозування врожаїв, розрахунку коефіцієнту корисної дії ФАР, довгострокового ефективного планування сільськогосподарського розвитку регіонів країни.

Наведено суми прямої, розсіяної, сумарної ФАР, розраховані для окремих місяців і теплий період року (квітень-жовтень) 1996–2005 рр. в Україні (табл. 1).

За таблицею 1, сума прямої ФАР у 1996–2005 рр. змінюється: у квітні в межах 54...116 МДж/м² із Українських Карпат на Південному березі Криму (ПБК); у травні – 89...176 МДж/м²; у червні – 95...182 МДж/м²; у липні – 73...213 МДж/м²; у серпні – 84...168 МДж/м²; у вересні – 49...116 МДж/м²; у

жовтні набуваючи найменших значень – 27...69 МДж/м² за незмінним напрямком; а за теплий період – 470...1030 МДж/м², зростаючи з Українських Карпат, північного заходу на ПБК. Сума розсіяної ФАР у 1996–2005 рр. змінюється: у квітні в межах 113...147 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК; у травні – 134...164 МДж/м², змінюючись за тим же напрямком; у червні – 141...171 МДж/м² із Українських Карпат і Закарпаття на південний захід Степу; у липні – 138...171 МДж/м²; у серпні – 125–153 МДж/м² за тим же напрямком;

у вересні – 84...119 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК; у жовтні – 58...91 МДж/м² із північного сходу на південь Степу; за теплий період – 800...1003 МДж/м² із Українських Карпат на південь Степу (табл. 1).

Таблиця 1

Сума прямої, розсіяної, сумарної ФАР (МДж/м²). 1996–2005рр.

Сонячна радіація	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV–X
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Покошичі								
Пряма	92	136	136	140	120	73	27	724
Розсіяна	128	158	167	165	138	89	58	903
Сумарна	222	305	308	304	259	157	80	1635
Конотоп								
Пряма	94	144	143	150	101	69	33	734
Розсіяна	120	152	169	162	142	92	60	897
Сумарна	218	309	319	318	265	159	89	1677
Ковель								
Пряма	78	113	116	99	99	56	28	589
Розсіяна	129	155	170	182	146	103	72	957
Сумарна	200	278	289	276	253	161	98	1555
Бориспіль								
Пряма	70	116	114	116	104	62	29	611
Розсіяна	115	153	158	151	135	92	61	865
Сумарна	184	274	289	267	238	151	84	1487
Полтава								
Пряма	92	148	153	153	123	92	39	800
Розсіяна	136	163	172	166	149	102	65	953
Сумарна	224	313	327	330	282	182	100	1758
Світловодськ								
Пряма	97	164	167	169	142	85	45	869
Розсіяна	125	143	148	142	125	90	62	835
Сумарна	224	313	327	330	282	182	100	1758
Нова Ушиця								
Пряма	70	125	114	105	91	60	33	598
Розсіяна	112	141	150	155	129	96	65	848
Сумарна	191	282	267	261	212	145	91	1449
Міжгір'я								
Пряма	54	89	95	73	84	49	27	471
Розсіяна	113	134	141	138	125	84	65	800
Сумарна	166	229	245	218	218	137	91	1304
Берегове								
Пряма	72	121	136	101	112	64	35	641
Розсіяна	123	139	141	151	133	96	70	853
Сумарна	197	274	296	268	258	169	105	1567

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Одеса								
Пряма	113	177	175	187	158	102	61	973
Розсіяна	142	159	160	166	147	115	82	971
Сумарна	248	338	332	348	295	206	133	1900
Болград								
Пряма	100	169	172	179	140	86	60	906
Розсіяна	142	162	171	171	153	118	84	1001
Сумарна	265	338	338	343	281	190	129	1884
Херсон								
Пряма	100	173	165	176	142	94	54	904
Розсіяна	128	154	162	167	147	113	79	950
Сумарна	227	333	319	341	279	195	123	1817
Нікітський Сад								
Пряма	116	172	182	213	166	114	67	1030
Розсіяна	130	145	148	139	136	111	75	884
Сумарна	237	323	330	358	288	204	136	1876
Карадаг								
Пряма	111	176	177	210	168	116	69	1027
Розсіяна	147	164	161	155	143	119	83	972
Сумарна	254	348	334	366	305	226	142	1975

Сума сумарної ФАР у 1996–2005 рр. змінюється: у квітні в межах 166...265 МДж/м² із Українських Карпат на захід південного Степу; у травні – 229...348 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК; у червні – 245...338 МДж/м² із Українських Карпат на південний захід Степу; у липні – 218...366 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК; у серпні – 212...305 МДж/м² із заходу на ПБК; у вересні – 137...226 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК; у жовтні – 80...142 МДж/м² із північного сходу на ПБК; за теплий період – 1304...1975 МДж/м² із Українських Карпат на ПБК (табл. 1).

Розроблено непрямий метод розрахунку сумарної ФАР за спостереженнями над тривалістю сонячного сяйва (ТСС) у МО МДУ [4], результати якого співвідносяться з оцінкою сумарної ФАР за інтегральною сумарною радіацією, яка узгоджується з методом УкрГМІ [2].

В таблиці 2 подано суми сумарної ФАР за ТСС для окремих місяців і теплий період року (квітень-жовтень) за 1996–2005 рр. в Україні.

Згідно таблиці 2, сума сумарної ФАР за ТСС у 1996–2005 рр. змінювалась за територією: у квітні в межах 200...230 МДж/м² із заходу та сходу на південний захід Степу; у травні – 330...370 МДж/м² із заходу на південь Степу й ПБК; у червні – 340...420 МДж/м² із північного заходу на південний захід Степу; у липні – 320...420 МДж/м² за тим же напрямком; у серпні – 280...350 МДж/м² із північного заходу на

південний захід Степу та Крим; у вересні – 150...220 МДж/м² із півночі до Криму; у жовтні – 60...110 МДж/м² із північного сходу на південь Степу; за теплий період – 1720...2120 МДж/м² із північного заходу на південний захід Степу.

Таблиця 2

Сума сумарної ФАР за ТСС (МДж/м²). 1996–2005 рр.

Станція	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV–X
Покошичі	195	329	351	344	286	144	55	1704
Конотоп	203	335	345	357	295	146	60	1742
Ковель	195	321	332	316	279	143	68	1654
Бориспіль	201	348	372	365	296	158	70	1809
Полтава	202	333	359	359	303	183	79	1817
Знамянка	207	367	373	385	320	176	85	1913
Нова Ушиця	191	343	358	332	285	152	81	1743
Берегове	193	330	348	318	309	165	77	1739
Одеса	240	385	428	440	360	221	119	2192
Болград	224	356	393	408	340	198	114	2032
Херсон	228	340	388	407	323	209	99	1995
Асканія Нова	228	372	388	426	349	221	114	2097
Ботієве	200	329	358	386	298	196	101	1867
Нікітський Сад	213	346	378	446	353	222	116	2074
Карадаг	224	363	388	453	353	231	119	2132

Отже, формування ФАР за складовими радіаційного режиму зумовили розрахунки за інтегральною прямою, розсіяною, сумарною сонячною радіацією та за ТСС за окремі місяці та теплий період року за 1996–2005 рр. в Україні. Результати розрахунків за прямою, розсіяною, сумарною ФАР координуються з аналогічними для інших регіонів помірної зони.

Література

1. Рыбченко Л.С., Савчук С.В. Радиационный режим Украины в условиях изменения климата. Материалы Междунар. науч. конф.: Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата, 5–8 мая 2015, г. Минск (Республика Беларусь). Минск: Изд. Центр БГУ, 2015. С. 131–133. URL: <https://istina.msu.ru/download/9593547/1dWz4i:lEdDKJ-6GKNVdcxPaJRxxhzFI/>
2. Гойса М.І., Перелет Н.А. Фотосинтетично активна радіація. Клімат України. К.: Вид-во Раєвського. 2003. С. 65–68.
3. Гуляев Б.И. Методика измерения фотосинтетически активной радиации. Сб. Фотосинтез и продуктивность растений. К.: Наукова думка. 1963. С. 10–15.
4. Абакумова Г.М., Горбаренко Е.В., Незваль Е.И., Шиловцева О.А. Климатические ресурсы солнечной энергии Московского региона. М.: Изд-во Книжный дом: “ЛИБРОКОМ”. 2012. 310 с.

*К.І. Романченко,**Поліський національний університет, м. Житомир,
kostiaromanchenko@gmail.com*

МИСЛИВСЬКОГОСПОДАРСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ УГІДЬ ГО “МИСЛИВСЬКЕ ТОВАРИСТВО “КОЗІЙКА”

Ведення мисливського господарства передбачає проведення обов'язкових заходів щодо організації території мисливських угідь. Не виключенням є і мисливське господарство громадської організації “Мисливське товариство “Козіївка”. До таких заходів належить поділ території на єгерські обходи та функціональні частини [1]. Кількість єгерських обходів встановлюється виходячи із загальної площі мисливського господарства та типологічної структури угідь, які визначають кількість єгерів, відповідальних за них. Поділ на єгерські обходи здійснюється відповідно до вимог статті 29 Закону України “Про мисливське господарство та полювання” [3]. Згідно цих вимог площа такого обходу повинна становити не більше п'яти тисяч гектар лісових або десяти тисяч гектар польових чи водно-болотних мисливських угідь. Мисливське господарство ГО “Мисливське товариство “Козіївка” розміщене в північно-східній частині Житомирської області на території Житомирського адміністративного району. Загальна площа угідь господарства становить 6589,2 га, з яких 6116 га – лісові, 193 га – польові і 280 га водно-болотні. Територія господарства розділена на два єгерські обходи площею 3847,7 і 2741,5 га, що відповідає встановленим вимогам.

Розмежування території мисливських угідь на функціональні частини передбачає їх поділ на експлуатаційні та відтворювальні ділянки [1]. Експлуатаційна частина площі господарства призначена для проведення полювань та іншої мисливськогосподарської діяльності. Відтворювальні ділянки призначені для охорони та відтворення мисливських тварин. Під них виділяють високопродуктивні мисливські угіддя господарства з найкращими кормовими та захисними умовами, які своєю типологічною структурою у достатній мірі будуть приваблювати тварин. Такі площі не повинні бути заболоченими та продуватися вітром, мають у достатній мірі бути забезпечені природними, а за їх відсутності, штучними водоймами [2]. Згідно вимог [3] площа відтворювальних ділянок повинна становити не менше 20 % господарства. У розглядуваному нами господарстві під такі ділянки відведено 1415,3 га угідь, що становить 21,5 % і відповідає встановленим правилам.

Отже, організація території ГО “Мисливське товариство “Козіївка” здійснена згідно вимог і відповідає меті ведення мисливського господарства. Проте, на нашу думку, площу відтворювальних ділянок доцільно було б підвищити до 25–30 %, оскільки всі мисливські угіддя

розташовані на території ДП "Коростишівське лісове господарство", де ведеться інтенсивна лісгосподарська діяльність. Збільшення площі відтворювальних ділянок суттєво покращило б, як захисні властивості угідь, так і їх продуктивність загалом.

Література

1. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
2. Пальвінський С.С., Колендзян Б.С. Особливості відведення та облаштування відтворювальних ділянок в угіддях мисливських господарств. *Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів* : матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф. присвяченої пам'яті професора А. І. Гузія, 25 вересня 2020 р. Житомир : Вид-во "НОВОград", 2020. С. 142–143.
3. Про мисливське господарство та полювання : Закон України від 22.02.2000 р. № 1478-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1478-14#Text> (дата звернення: 15.10.2021).

*Л.Д. Романчук, В.І. Устименко, П.В. Діденко,
Поліський національний університет, м. Житомир,
vovaustimenko@gmail.com*

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПРОЦЕСІВ, ФУНКЦІЙ, ПОСЛУГ ЛІСОВИХ ЕКОСИТЕМ

Загальнови́знано, що біорізноманіття є головною рушійною силою у функціонуванні екосистем [1]. Сотні досліджень вивчали вплив видового різноманіття деревних порід на функції лісових екосистем. У цій дуже популярній сфері досліджень заява про те, що різноманітність дерев може покращити "функції лісових екосистем та (супутні) послуги" стають дуже поширеними [2]. Незважаючи на те, що, екосистемні функції та екосистемні послуги різні за своїм визначенням та актуальністю для вчених їх часто плутають. Важливо зазначити, що екологічні функції, як і екологічні послуги є частиною умовного ланцюга екологічні процеси – функції – послуги – товари – добробут. Прикладом такого ланцюга, на практиці, може бути: фотосинтез – первинна продукція – деревина – паливні брикети – опалення житла.

Екологічні процеси – це складна взаємодія між біотичним та абіотичним елементами екосистеми, які лежать в основі потоків інформації, енергії (наприклад, сонячного світла) та речовини (наприклад, поживні речовини, гази, вода) [3]. Це поняття є "зосередженим на організмах"; процеси можуть бути фізіологічними (наприклад, фотосинтез, дихання), біологічними (наприклад, розповсюдження) та/або еволюційними (наприклад, відбір або мутація).

Екосистемні функції – це екологічні (біологічні, хімічні та фізичні) механізми, які підтримують цілісність та збереження екосистем. Це поняття “орієнтоване на екосистему”. Такі екосистемні функції, як первинна продукція або розкладання, є результатом взаємодії між екосистемними структурами та процесами, вони не обов’язково створюють вигоду для людей [4; 5].

Екосистемні послуги (далі – ЕП) – це вигоди для добробуту людей генеровані екосистемами. Тому, це поняття “орієнтоване на людину”. Ці послуги визначаються відповідно до їх конкретних переваг для окремих осіб або суспільства. Вони вважаються екосистемними послугами, оскільки зберігають зв’язок з основними функціями екосистем, які їх породжують [6; 7].

Екосистемні товари – це продукти чи вигоди, які люди можуть отримати від екосистемних послуг. Ці товари можуть бути матеріальними або нематеріальними, мати вартість для людей та допомагають покращити добробут людей.

Добробут людини включає основні вимоги до задовільних умов життя, свободи вибору, здоров’я, хороших соціальних відносин та безпеки [5].

Ліси, як правило, мають хороші умови для надання більшості екосистемних послуг (табл. 1) через їх широке поширення, багате біорізноманіття та довгу історію використання людиною [5; 7]. Однак емпіричні дослідження, які встановлюють кількісні та якісні причинно-наслідкові зв’язки між біорізноманіттям лісу та екосистемними послугами не враховують багато важливих ЕП [8].

Таблиця 1

Перелік екосистемних послуг лісових екосистем
на основі класифікації CICES

Розділ	Підрозділ	Клас
1	2	3
Забезпечення	Харчування	Дикорослі рослини (ягоди, гриби) і тварини (дичина)
		Питна вода
	Матеріал	Деревна біомаса (волокна, деревина)
		Генетичний матеріал (для розведення дерев)
		Вода не для питних потреб (зрошення)
Регуляція	Енергія	Паливна деревина
	Буферна функція	Фільтрація, поглинання (деревами або лісовими ґрунтами забруднюючих речовин)
		Ізоляція від запаху, шуму, візуальних впливів (зменшення шуму за допомогою дерев)

Закінчення таблиці 1

1	2	3
Регуляція	Посередництво потоків	Захист проти ерозій (зсуви, лавини)
		Регуляція водних потоків (накопичення опадів)
		Захист від повені (Прибережними лісами або мангровими заростями)
		Захист від штормів (лісові захисні смуги)
	Регуляція фізичних, хімічних та біологічних умов	Запилення та розповсюдження насіння
		Забезпечення середовища проживання (середовище існування для місцевих видів та видів, що знаходяться під загрозою зникнення)
		Боротьба зі шкідниками та хворобами (середовище проживання для природних ворогів)
		Формування та склад ґрунту (вивітрювання, розкладання, мінералізація)
		Регулювання клімату (поглинання вуглецю, стабілізація температури)
Культура	Фізична та інтелектуальна взаємодія з природою	Емпіричне використання рослин, тварин та середовища існування (наприклад, спостереження за птахами, піші прогулянки)
		Фізичне використання рослин, тварин та середовища існування (наприклад, полювання, як вид дозвілля)
		використання рослин, тварини та середовища існування для наукових та освітніх цілей
	Духовно-символічна взаємодія з природою	Естетичне задоволення, збереження для майбутніх поколінь

Наприклад, зосереджуючись лише на видовому різноманітті деревних рослин, формування деревної біомаси, та послугах регуляції, таких як боротьба зі шкідниками та хворобами. Забезпечення харчування та енергетичних послуг, а також культурні послуги, що надаються лісовими екосистемами недостатньо досліджені та представлені в літературі.

Через велику кількість даних, необхідних для дослідження біорізноманіття та завдяки багатофункціональності екосистем, питання екологічних функцій та послуг набули популярності порівняно нещодавно. Попри велику кількість останніх досягнень, залишається багато невирішених питань, зокрема, питання практичного впровадження отриманих знань щодо біорізноманіття та багатофункціональності екосистем в

практиці ведення лісового господарства. Враховуючи дедалі більший інтерес до досліджень багатофункціональних та комплексних ландшафтів, цілком ймовірно, що ці та інші супутні питання будуть розглянуті в майбутньому.

Література

1. Hooper D.U., Chapin F.S., Ewel J.J., Hector A., Inchausti P., Lavorel S., Lawton J.H., Lodge D.M., Loreau M., Naeem S., Schmid B. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. (2005). *Ecol Monogr.* 75, 3–35.
2. Liang J., Crowther T.W., Picard N., Wiser S., Reich P.B., et al (2016) Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests. (2005) *Science* 354:aaf8957. doi:10.1126/science.aaf8957
3. Puydarieux P., Beyou W. Evaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques – cadre conceptuel. (2017) Ministère de l'Environnement & Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité.
4. Ansink E., Hein L., Hasund K.P. To value functions or services? An analysis of ecosystem valuation approaches. (2008). *Environ Values*, 17, 489–503.
5. Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005) *Ecosystems and human well-being*. Island Press, Washington.
6. Mace G.M., Norris K., Fitter A.H. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. (2012) *Trends Ecol Evol* 27. C. 19–26. doi:10.1016/j.tree.2011.08.006.
7. CICES (2013) *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): consultation on version 4, August-December 2012*. Centre for Environmental Management, Nottingham.
8. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. (2017). *J Appl Ecol*, 54, 12–27.

М.Г. Румянцев,

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького,
maxrum-89@ukr.net*

О.Б. Бондар,

*Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
імені Тараса Шевченка,
olexandr.bondar@i.ua*

ЖИВИЙ НАДГРУНТОВИЙ ПОКРИВ У ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СВІЖОЇ ЯСЕНЕВО-ЛИПОВОЇ ДІБРОВИ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Живий надгрунтовий покрив (ЖНП) є невід'ємним компонентом лісових екосистем. Видовий склад ЖНП є однією із важливих діагностичних ознак для визначення типів лісу [2–4; 8]. В умовах

південно-східної частини Лівобережного Лісостепу літературні дані щодо видового складу, багатства (біомаси), чисельності й лісівничо-лісокультурної ролі ЖНП є дуже обмеженими. Для успішного вирішення ключових питань ведення лісового господарства необхідне всебічне вивчення продуктивності лісових насаджень у межах конкретного типу лісу, у формуванні якої суттєву роль відіграє ЖНП.

Дослідження проведено в природних дубових насадженнях насінневого походження різного віку, що ростуть в умовах свіжої ясенево-липової діброви південно-східної частини Лісостепу України (ДП “Скрипаївське НДЛП” Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва).

Для визначення біомаси й видового складу ЖНП у насадженнях використано методіку Л.Є. Родіна, Н.П. Ремезова, Н.І. Базиловича [6], враховано дані інших дослідників [1, 5, 7]. Загалом під наметом дубових насаджень закладено 160 облікових площадок (по 40 облікових площадок у кожному насадженні) розміром 0,5 м² кожна.

У досліджуваних насадженнях клас бонітету знижується від I у 17-річному насадженні до III у 157-річному, повнота – від 1,00 до 0,65, а запас збільшується – від 58 до 234 м³·га⁻¹ відповідно. Участь дуба в складі насаджень на всіх ділянках сягала 9 одиниць (табл. 1).

Таблиця 1
Таксаційна характеристика дубових насаджень вікового ряду,
що ростуть в умовах свіжої ясенево-липової діброви

ПП	Вік, років	Породний склад	Повнота	Висота, м	Діаметр, см	Клас бонітету	Запас, м ³ ·га ⁻¹
1	17	9Дз1Яз+Клг,Лпд	1,00	6,5	5,5	I	58
2	42	9Дз1Язод.Клг, Лпд	0,90	15,0	15,0	I	153
3	55	9Дз1Язод.Дз(80 років)	0,85	18,0	18,0	II	195
4	157	9Дз1Язод.Клг	0,65	24,0	48,0	III	234

Результати проведених досліджень свідчать, що ЖНП під наметом дубових насаджень формують переважно наступні види: осока волосиста (*Carex pilosa* Scop.), зірочник ланцетолистий (*Stellaria holostea* L.), тонконіг дібровний (*Poa nemoralis* L.), куцоніжка лісова (*Brachypodium sylvatica* (Huds) Beauv.), будра плющевидна (*Glechoma hederacea* L.), маренка запашна (*Galium odoratum* L.), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), чина весняна (*Lathyrus vernus* L.), купина лікарська (*Polygonatum odoratum* L.), герань Роберта (*Geranium robertianum* L.) та ін. види (табл. 2).

Таблиця 2

Зустрічність видів ЖНП під наметом дубових насаджень, %

Види ЖНП	Вік насадження, років			
	17	42	55	157
Осока волосиста (<i>Carex pilosa</i> Scop.)	100	95	95	100
Зірочник ланцетолистий (<i>Stellaria holostea</i> L.)	65	95	90	52
Тонконіг дібровний (<i>Poa nemoralis</i> L.)	15	10	15	24
Куцоніжка лісова (<i>Brachypodium sylvatica</i> (Huds) Beauv.)	20	15	–	33
Будра плющевидна (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	15	5	–	24
Маренка запашна (<i>Galium odoratum</i> L.)	–	–	–	19
Копитняк європейський (<i>Asarum europaeum</i> L.)	5	20	–	24
Чина весняна (<i>Lathyrus vernus</i> L.)	45	25	–	24
Купина лікарська (<i>Polygonatum odoratum</i> L.)	10	5	30	33
Герань Роберта (<i>Geranium robertianum</i> L.)	–	–	75	24
Інші види	5–10	5–10	5–10	5–15

Відмітимо, що осока волосиста зустрічається рівномірно по площі у всіх насадженнях віком від 17 до 157 років. Зірочник ланцетолистий розростається інтенсивніше й розповсюджується рівномірніше лише у 42–55-річних, більш зімкнутих і затінених насадженнях. Рівномірно розповсюджені менш чисельні чина весняна, копитняк європейський, тонконіг дібровний та купина багатоквіткова (у низхідному порядку).

Установлено, що біомаса ЖНП є найбільшою під наметом низькоповнотного 157-річного насадження (2850 кг·га⁻¹), а найменшою – під наметом високоповнотного 42-річного насадження, який пройшов уже стадію жердняку (1667 кг·га⁻¹, або на 42 % меншою). У 17-річному молодняку, який утворився після суцільної рубки стиглого 140-річного насадження, біомаса ЖНП є лише на 9 % меншою у порівнянні із 157-річним насадженням, а під наметом 55-річного високоповнотного насадження – на 25 % меншою.

Вологість свіжої біомаси ЖНП виявилася найбільшою під наметом 42-річного насадження – майже 72 %. Найбільшу вологість мають переважаючі види – осока волосиста (69 %) і зірочник ланцетолистий (76 %), які впливають і на вологість загальної біомаси ЖНП. В насадженнях іншого віку вологість видів ЖНП є дещо меншою і становить близько 70 %. Найменшу вологість має тонконіг дібровний (34 %); вологість домінантного виду – осоки волосистої є у два рази вищою (69 %), а провідні індикатори свіжих дібров – копитняк європейський і будра плющевидна мають найбільшу вологість (близько 81 %). Вологість біомаси інших видів варіює в межах від 72 до 75 %.

Екологічні умови під наметом насаджень і життєздатність трав'яних видів відображають усереднена кількість і маса одного екземпляру наявних видів ЖНП. Так, найбільші кількість та середня маса одного екземпляра відносяться до 17-річного молодняка і 157-річного перестійного насадження – у середньому 221 шт.·м² і 1,2 г відповідно. Найменші показники відносяться до високоповнотного 42-річного насадження – 163 шт.·м² і 0,8 г відповідно. Вирішальний вплив на кількість і масу 1 екземпляру мають переважаючі види ЖНП – осока волосиста і зірочник ланцетолистий.

Наведені дані біомаси і рівномірності розповсюдження по площі видів живого надґрунтового покриву можна вважати характерними ознаками типу лісу – свіжа ясенєво-липова діброва (*D₂-яслД*).

Вирішальну роль в розвитку ЖНП під наметом дубових насаджень відіграє світловий та, пов'язаний з ним, водний режими. Збільшення освітленості в результаті зменшення зімкнутості намету або суцільної рубки деревостану викликає посилений розвиток трав'яного покриву (з переважанням осоки волосистої), який висушує ґрунт і пригнічує тим самим підріст дуба.

Підтримання стабільно високої зімкнутості намету, а також закладання наступних часткових культур відразу після суцільної рубки, стримуватимуть інтенсивний розвиток живого надґрунтового покриву та створюватимуть сприятливі умови для успішного відновлення дубових насаджень.

Література

1. Горышина Т.К., Нешатаев Ю.Н., Терешенкова И.А. Роль травяного покрова и продуктивности в биологическом круговороте дубового леса. *Лесоведение*. 1975. № 3. С. 29–38.
2. Культенко Е.С. Определитель типов лесного участка дубрав Мохначанского лесничества Скрипаевского учебно-опытного лесхоза. *Лесотипологические исследования*. 1967. Т. 63. С. 121–125.
3. Малиновских А.А., Маленко А.А., Ширяева Е.С. Влияние экспозиции склона на развитие нижних ярусов растительности в посадках дуба черешчатого в низкогорьях Алтая. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2015. № 12 (134). С. 57–61.
4. Мелехов И.С. Лесоведение. Москва: МГУЛ, 2007. 407 с.
5. Ремезова Г.Л. Изменение травяного покрова в дубовом лесу в связи с возрастом древостоя. *Труды института леса*. 1957. Т. 33. С. 166–182.
6. Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Ленинград: Наука, 1968. 144 с.
7. Рысин Л.П., Золотова Ф.Н. К методике определения продуктивности надземной части травянистого покрова. *Сложные боры хвойно-широколиственных лесов и пути ведения лесного хозяйства в лесопарковых условиях Подмосковья*. Москва: Наука, 1968. С. 138–144.
8. Сукачев В.Н. Избранные труды. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Т. 1. Ленинград: Наука, 1972. 418 с.

*А.В. Сальнікова, Н.А. Макаренко, К.В. Глібоко,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

*С.М. Сальніков,
“Інститут здоров’я рослин”,
Salnikova_av@ukr.net*

МОНІТОРИНГ ЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ ПРИ ПЕРЕХОДІ ДО ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Здійснення переходу до органічного виробництва продукції рослинництва в Україні регламентується Законом України “Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції” (2018 р.) [1]. Проте там відсутні чіткі вимоги до вмісту у ґрунті шкідливих речовин та домішок, включаю залишки пестицидів для оператора органічного виробництва сільськогосподарської продукції. Також відсутня інформація як саме впливає підтвердження вмісту у ґрунтах залишків пестицидів на тривалість перехідного періоду.

Забезпечення безпечності і якості аграрної та харчової продукції відповідно до вимог Угоди про асоціацію [2] містить вимоги до якості та безпечності сільськогосподарської продукції, санітарних та фітосанітарних заходів, критерії якості сільськогосподарської продукції.

В Україні якість сільськогосподарської продукції регламентується відповідними нормативними документами, зокрема:

1. “Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів”, Наказ МОЗ України від 19.07.2012 р. № 548.

2. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм “Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах”, Наказ МОЗ України від 13.05.2013 р. № 368.

3. Про затвердження Гігієнічних вимог до продуктів дитячого харчування, параметрів безпечності та окремих показників їх якості, Наказ МОЗ України від 06.08.2013 р. № 696.

4. Про затвердження Гігієнічних нормативів і регламентів безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів, Наказ МОЗ України від 02.02.2016 р. № 55.

5. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.

6. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді, Наказ МОЗ від 03.05.2006 р. № 256.

Проте у цих нормативних документах відсутній перелік усіх залишків сучасних пестицидів, які застосовуються на сільськогосподарських угіддях України. Саме це створює додаткові ризики щодо переходу залишків пестицидів до рослинної продукції та виступати додатковим фактором небезпеки, особливо при переході традиційного сільськогосподарського виробництва до органічного.

В Україні регулювання використання пестицидів та контроль їх залишків відбувається згідно:

1. Закону України “Про пестициди і агрохімікати” (1995 р.).
2. “Порядку проведення державних пробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 295 від 4 березня 1996 року.
3. Гігієнічних нормативів і регламентів безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів, затверджених наказом МОЗ України від 02.02.2016 р. №55.
4. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 “Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті”.

Відповідні законодавчі акти не охоплюють усі аспекти можливих негативних ефектів хімічних речовин, зокрема, аспекти вказані у Кодексі ФАО. Керівництво до дії (2018 р.), яке представляє вимоги до випробування пестицидів, зменшення ризиків для здоров'я людини та навколишнього природного середовища, зменшення обсягів використання пестицидів, правила розповсюдження і торгівлі пестицидами, моніторинг дотримання цих правил виробниками та споживачами засобів захисту рослин [3].

У свою чергу, додатковим фактором ризику є те, що в Україні дозволене використання діючих речовин, які входять до складу пестицидів, які у Європі є забороненими.

Недостатній рівень моніторингу застосування пестицидів на землях сільськогосподарського використання в Україні свідчить про можливі фактори ризику переходу цих речовин у вирощену продукцію.

Ґрунти ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція” представлені чорноземами типовими легко- і середньо суглинковими (60,2 % від загальної площі), лучними і чорноземно-лучними легко- і середньо суглинковими (39,1 % від загальної площі), інші – 0,7 %.

На виробничих полях ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція” (Васильківський район, Київська область) здійснено аналіз препаратів для захисту сільськогосподарських культур з 2018 по 2020 рр. Аналіз показав велику різноманітність препаратів, а саме:

Рамзес, Ратник, Триатлон, Аліот, Фенікс Дуо, Канонір Дуо, Оскар Преміум, Ореол Максі, Краген, Екстракорн (2018 р.); Майстер Пауер, Дербі, Флутривіт, Аліот, Екстракорн, Амістар Голд, Флутривіт, Примекстра Голд 720, Реглон Ейр (2019 р.); Дербі, Флутривіт, Канонір Дуо, Азімут, Екстракорн, Болівар Форте, Сатурн, Ратник, Каптора 48 (2020 р.).

Проведено визначення на полях вмісту залишків пестицидів у ґрунтах за використання традиційних методів сільськогосподарського виробництва за допомогою газового хроматографа Agilent 7890 В з одноквадропульним детектором Agilent 5977 та рідинного хроматографа 1290 з трьохквадропульним детектором Agilent 6460. Результати показали, що залишки пестицидів містяться у ґрунті уже на початку вегетаційного періоду перед внесенням засобів захисту рослин. Зокрема, знайдені залишки флутріафолу (поле 1 – 0,033 мг/кг, поле 2 – 0,015 мг/кг, поле 4 – 0,045 мг/кг, поле 5 – 0,028 мг/кг), метолахлор (поле 2 – 0,019 мг/кг, поле 3 – 0,019 мг/кг).

Згідно міжнародних досліджень час піврозпаду металохлору в ґрунті (DT₅₀) – 8–38 днів виявлення залишків через рік після їх внесення свідчить про процеси, які сприяють акумуляції цієї речовини [4]. Саме тому варто досліджувати фактори, що впливають на розпад пестицидів у ґрунтах за умов зміни кліматичних умов, інтенсивного ведення сільського господарства, тощо.

Представлені результати свідчать про необхідність проведення дослідження залишків пестицидів на господарствах із широким спектром використання засобів захисту сільськогосподарських культур. Для усунення цього фактору ризику забруднення сільськогосподарської продукції варто організації або призначення органу перевірки, який буде здійснювати контроль визначенням залишки новітніх пестицидів, які застосовуються на землях сільськогосподарського призначення.

Для органічного виробництва особливо важливим є використання дозволених технологій, що не завдають шкоди здоров'ю людей, рослинам, добробуту тварин, запобігають забрудненню навколишнього природного середовища або мінімізують його. Для переходу господарства до органічного виробництва потрібно забезпечити такий стан ґрунту, який міг би забезпечити використання цих технологій.

Моніторинг у ґрунті забруднюючих речовин, зокрема, залишків пестицидів, вмісту радіонуклідів та інших забруднювачів є найважливішою умовою для переходу до органічного виробництва сільськогосподарської продукції.

Література

1. Закон України Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>

2. Забезпечення безпечності і якості аграрної та харчової продукції відповідно до вимог Угоди про асоціацію. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Zabezpechennya-bezpechnosti-i-yakosti-agrarnoyi-ta-harchovoyi-produktsiyi-vidpovidno-do-vymog-Ugo-dy-pro-asotsiatsiyu.pdf>
3. Кодекс ФАО Керівництво до дії. Для імплементації міжнародного зведення правил розповсюдження та використання пестицидів. URL: http://www.pan-germany.org/download/fao_code_ukr.pdf
4. База даних фізико-хімічних і екотоксикологічних властивостей пестицидів. URL: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/465.htm#3>

М.М. Саприкіна, О.С. Болгова, Л.О. Мельник, А.М. Сова,

Інститут колоїдної хімії та хімії води

ім. А.В. Думанського НАН України,

м. Київ, saprikina_m@ukr.net

CO₂ – ПОТЕНЦІЙНА АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ПІДХОДАМ ДО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ

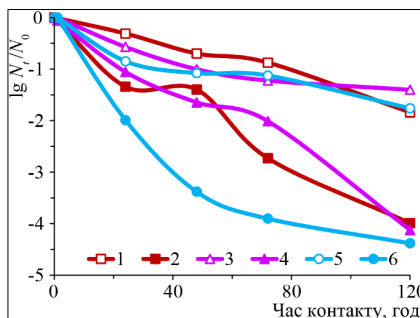
Підвищення вимог до якості питної води зумовлює необхідність пошуку альтернативних, екологічно доцільних і ефективних технологій її підготовки, що забезпечують отримання води, безпечної для споживача [1; 2]. У зв'язку з цим особливий інтерес викликають дослідження можливості застосування для знезараження води екологічного “green” реагенту – вуглекислого газу (CO₂), що є життєво важливим компонентом атмосфери, кінцевим продуктом повного окиснення органічного вуглецю та ключовим субстратом процесу фотосинтезу [3].

Мета роботи полягала у вивченні можливості застосування CO₂ для знезараження води при низьких робочих тисках 0,05–0,2 МПа.

Оцінку ефективності знезаражувальної дії CO₂ проводили при інактивації клітин *E. coli* під тиском 0,1 МПа та за різних значень температур (14, 22 та 37 °C). Встановлено, що незважаючи на порівняно низький робочий тиск CO₂ в системі, в процесі експерименту спостерігається знезараження *E. coli*, що сягає 4,0–4,5 порядки через 5 діб при всіх досліджених значеннях температури (початкове навантаження культури 1,3·10⁴ – 9,0·10⁵ КУО/см³). У контрольному експерименті (без CO₂) інактивація клітин спостерігається також внаслідок відсутності поживних речовин, проте у цьому випадку вона становить менше 2-х порядків за 5 діб (рис. 1).

При підвищенні температури спостерігається зміна виду кінетичної кривої інактивації *E. coli* вуглекислим газом. Так, при більш низькій температурі (14 і 22 °C) фаза повільної інактивації *E. coli* змінюється швидшою фазою інактивації, тоді як при температурі 37 °C, навпаки,

фаза швидшої інактивації передуює повільній фазі. Таким чином, при зменшенні тривалості контакту суспензії *E. coli* з CO₂ вплив температури на інактивацію стає більш помітним (рис. 1).



Температури (°C): 14 (1, 2), 22 (3, 4) та 37 (5, 6)

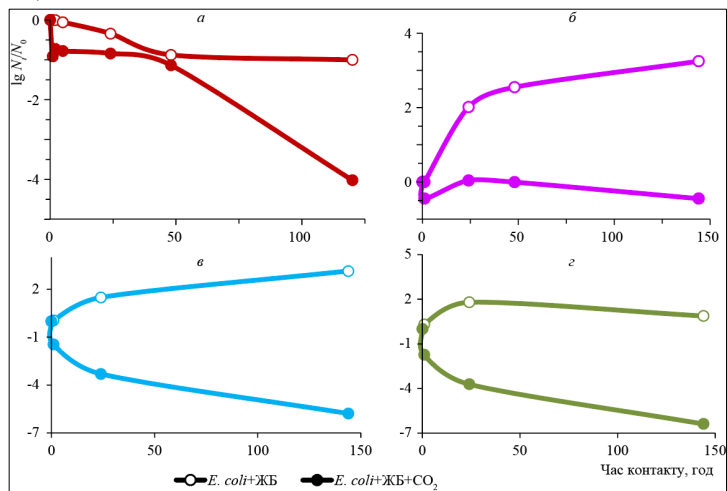
Рис. 1. Кінетика інактивації *E. coli* у дистильованій воді (1, 3, 5) та воді, насиченій CO₂ під тиском 0,1 МПа (2, 4, 6)

Зміна виду кінетичної кривої на рисунку 1 при підвищенні температури до 37°C, обумовлена, очевидно, підвищенням швидкості дифузії CO₂ і, як наслідок, швидкості проникнення його крізь плазматичну мембрану, що узгоджується з [4]. Крім того, при зростанні температури підвищується також проникність клітинної мембрани, і знижується активність ферментів клітини, що полегшує інактивацію останньої різними інгібіторами.

При вивченні консервуючої дії CO₂ в дистильовану воду, яка містить мікроорганізми *E. coli* перед вуглекислотною обробкою вносили поживні речовини (живильний бульйон – ЖБ), які підтримують зростання мікроорганізмів, що моделює процес вторинного забруднення води. Як відомо, “консервація” (лат. conservatio, збереження) – це дія, спрямована на довгострокове збереження об’єктів (в нашому випадку – води) шляхом пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, присутніх у воді, а також попередження їх можливого вторинного росту в результаті різних факторів.

Живильний бульйон вносили у розчин з культурою в об’ємному співвідношенні ЖБ/розчин 1:50. З одного боку, така кількість ЖБ є необхідною та достатньою для підтримки життєдіяльності мікроорганізмів у порівнянні з контролем культури без ЖБ (відомо, що кількість життєздатних клітин культури *E. coli* у воді при її зберіганні за відсутності живильних речовин зменшується), а з іншого – не викликає надмірного розмноження мікроорганізмів, як у випадку із внесенням культури безпосередньо в ЖБ.

Дослідження процесу інактивації *E. coli* в дистильованій воді, що містить живильний бульйон (ЖБ), показало високу здатність CO_2 до консервації при тиску насичення 0,1 МПа і температурах (14–42) °С (рис. 2).



Температура, °С: а – 14, б – 22, в – 37 та г – 42

Рис. 2. Кінетика інактивації та консервації *E. coli* вуглекислим газом ($P=0,1$ МПа) в дистильованій воді в присутності ЖБ

Незважаючи на наявність поживних речовин, ріст *E. coli* в обробленому вуглекислим газом розчині не спостерігається в усьому вивченому інтервалі температур протягом 6 діб, при цьому інактивація мікроорганізмів за вказаний період складала 4,2; 0,5; 6,0 та 6,0 порядків при температурах, відповідно, 14; 22; 37 і 42 °С. У той же час, в контрольних експериментах (без CO_2) при температурах 22; 37 і 42 °С спостерігався ріст культури, який складав за 6 діб відповідно 3,2; 3,0 і 0,5 порядку (рис. 2).

Виявлено, що підвищення тиску CO_2 в процесі обробки призводить до збільшення ступеня інактивації мікроорганізмів *E. coli*, що обумовлено зростанням концентрації вуглекислого газу в розчині та зниженням рН останнього.

Таким чином, у роботі вперше показана принципова можливість знезараження *E. coli* вуглекислим газом при тиску (0,05–0,2) МПа. Виявлено фактори, що інтенсифікують процес інактивації мікроорганізмів у воді. Екологічність процесу знезараження води вуглекислим газом, його низька вартість, отримання безпечної питної води, а також результати даної роботи свідчать про можливість використання

вуглекислого газу як потенційної альтернативи традиційним підходам до знезараження води.

Література

1. Shinde Sapna Ramchandra, Apte Sayali D., Khare Kanchan C., Otter Philipp. Chlorination as Drinking Water Disinfection Technique and Disinfection by Products: A Scientometric Analysis. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 2021. P. 5715.
2. Rougé V., Gunten Urs, Lafont de Sentenac M. [et. al]. Comparison of the impact of ozone, chlorine dioxide, ferrate and permanganate pre-oxidation on organic disinfection byproduct formation during post-chlorination. *Environmental Science: Water Research and Technology*. 2020. Pp. 2–19.
3. Yu T., Chen Y. Effects of elevated carbon dioxide on environmental microbes and its mechanisms: A review. *Science of The Total Environment*. 2019. 655. Pp. 865–879.
4. Ortuño C., Martínez-Pastor M. T., Mulet A., Benedito J. Supercritical carbon dioxide inactivation of *Escherichia coli* and *Saccharomyces cerevisiae* in different growth stages. *The Journal of Supercritical Fluids*. 2012. 63. Pp. 8–15.

С.В. Скок, Р.В. Самоїленко,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ПРОБЛЕМИ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УРБОСИСТЕМИ ХЕРСОНА

Якість водних ресурсів являється екологічним фактором, що відіграє пріоритетну роль у забезпеченні соціально-економічного розвитку країн, являється невід'ємною складовою соціальної, економічної, екологічної сфер суспільства. Екологічний стан водних ресурсів є одним з інтегрованих індикаторів сталого розвитку регіонів, який перетворився на одну із найбільш гострих проблем нашої країни, став фактором ризику, який загрожує здоров'ю людини. Причиною цього являється не тільки обмежена кількість, але й якісне виснаження водних ресурсів внаслідок систематичного і тривалого антропогенного навантаження на навколишнє середовище [1]. Проблема водопостачання більшості міст України посилюється через низькі показники водозабезпеченості нашої країни (рис. 1).

Територіальний розподіл водних ресурсів є нерівномірним відповідно до розміщення водоемних галузей промислового комплексу. Інтенсивно водні ресурси використовуються у водозабірних басейнах Дніпра, Дністра, Сіверського Дінця, Південного, Західного Бугу, а також малих річок Приазов'я та Причорномор'я. Найбільша кількість водних ресурсів зосереджена в річках водозбірного басейну Дунаю у прикордонних районах України, де потреба у воді не перевищує 5 % від її загальних запасів. Найменш забезпечені даними ресурсами східні та південні області, де зосереджені основні водокористувачі.

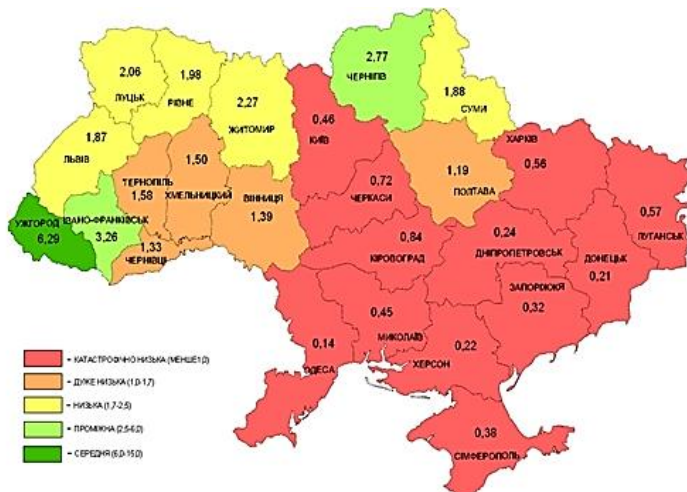


Рис. 1. Забезпеченість регіонів України за місцевими водними ресурсами (тис. м³/на одну людину) [2]

Близько 80 % становлять ресурси ріки Дніпро, що забезпечують водою 30 млн. чоловік, 2/3 всього населення України [3]. Основна проблема полягає у його забрудненні нітритним, амонійним азотом, сполуками важких металів, фенолом, нафтопродуктами, що потрапляють внаслідок скиду стічних вод (370 млн. м³ щорічно) та інтенсивного розвитку промисловості зі застарілими технологіями.

Складна ситуація із водозабезпеченням відмічається у південному регіоні України. Високі показники водоспоживання в умовах низького рівня забезпечення водою обумовлюються невисокою щільністю гідрографічної мережі, посушливим кліматом, надмірним використанням води у сільському господарстві. Розвиток промислового комплексу у міських системах порушили водогосподарський баланс. У зв'язку з цим було збудовано водосховища, канали, водоводи для акумулювання стоку річок і його розподілу між вододефіцитними регіонами. Проте це не вирішило проблему кількісного та якісного водозабезпечення населення. Погіршення якості питної води посилюється в умовах високої урбанізації, використання водоемних технологій у виробництві та низької екологічної культури населення, що призводить до забруднення поверхневих та підземних джерел води.

Територія Херсонської області також відноситься до гостродефіцитних щодо запасів водних ресурсів регіонів України. Показник

водозабезпеченості становить 0,22 тис. м³ на одну людину. Водні об'єкти області займають 430 тис. га, природні водотоки (річки) – 10,7 тис. га. Серед них найбільші річки Дніпро, Інгулець, 24 річки загальною довжиною 374 кілометрів. Озера, лимани, прибережні замкнуті водойми займають 328 тис. га. Розташування природних водних об'єктів надзвичайно нерівномірне, сконцентровані переважно в західній та центральній частині області, східний регіон є безводним. У зв'язку з нерівномірним територіальним розподілом водних ресурсів та посушливим кліматом Херсонської області, створена мережа штучних водойм, загальною площею 92 тис. га.

Відповідно до гідрологічного районування територія Херсонської області відноситься до зони недостатнього зволоження та низької водності Причорноморського регіону. У зв'язку із цим водопостачання міста Херсон відбувається із підземних артезіанських джерел з глибини 60–100 м. Однак система водопостачання великих міст України базується на поверхневих джерелах, оскільки частка водовикористання підземних вод у всіх секторах народного господарства складає 15 % [3].

Херсонський водозабір використовує експлуатаційні запаси підземних вод об'ємом 198,7 тис.м³/добу (таблиця 1). На території родовища видобутку підземних вод сформувалася депресійна воронка через порушення їх водовідбору, який з початку 90-х років скоротився в два рази. Якість підземних вод по всім ділянкам, крім Кіндійської-I та Херсонської-I Херсонської-II в районі центру та Шуменського мікрорайону є задовільна і знаходиться в прямій залежності від водовідбору.

Згідно проведених розрахунків встановлено, що на господарсько-побутові потреби витрачаються великі об'єми питної води, які складають 5055 м³ на добу. Показник водоспоживання у місті Херсон складає 368 м³ на рік на одну людину, що перевищує загально-державний показник вдвічі. Погіршується ситуація відсутністю лічильників у 12,4 % мешканців міста Херсона, особливо в секторі приватної забудови. Існуюча тенденція використання води в умовах гострого дефіциту в майбутньому призведе до неспроможності водозабезпечення населення досліджуваної урбосистеми в повному обсязі [3].

При цьому спостерігається чітка тенденція до погіршення якісних показників питної води протягом останніх десяти років (рис. 2).

Згідно наведеного графіку встановлено, що якісний стан питної води залежить від вмісту хлоридів, сульфатів, нітратів та мінералізації, які схильні до значної просторово-часової динаміки.

Спостерігатиметься тенденція підвищення значень по мінералізації, хлоридів, вміст сульфатів – знизиться. Концентрація нітратів у питній воді не збільшиться, крім окремих територій у центрі міста Херсон, які локально забруднюються внаслідок раптових аварій у водопровідній системі.

Встановлено, що найгірша якість води спостерігалася у свердловинах Шуменського мікрорайону та центральної частини міста Херсон, у яких вміст хлоридів, сульфатів, мінералізація питної води становили 3 ГДК, спостерігалася нітратне забруднення та погіршення органолептичних властивостей води. В інших районах міста якість питної води є кращою, проте коливання загальної жорсткості та мінералізації ставить під загрозу населення використовувати воду для питних потреб у майбутньому [4].

Таблиця 1

Загальні запаси підземних вод Херсонського родовища

Ділянки Херсонського родовища підземних вод	Запаси підземних вод за категоріями, тис. м ³ /добу			
	А	В	С,	А+В+С,
1. Кіндійська ділянка в тому числі:	59,6	79,2	21,8	160,6
Кіндійська-I (НСВ-1)	10,0			10,0
Кіндійська-II	49,6		21,8	71,4
Херсонська-I (поодинокі свердловини міськводоканалу)		32,8		32,8
Херсонська-II (поодинокі свердловини промислових підприємств)		46,4		46,4
2. Верхне-Антонівська ділянка	7,8	15,6	14,7	38,1
Всього:	67,4	94,8	36,5	198,7

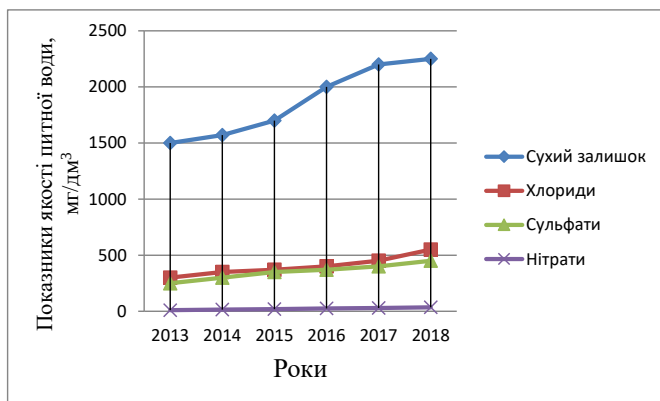


Рис. 2. Динаміка показників якості у водогінній системі міста Херсон

Згідно наведеного графіку встановлено, що якісний стан питної води залежить від вмісту хлоридів, сульфатів, нітратів та мінералізації, які схильні до значної просторово-часової динаміки.

Спостерігатиметься тенденція підвищення значень по мінералізації, хлоридів, вміст сульфатів – знизиться. Концентрація нітратів у питній

воді не збільшиться, крім окремих територій у центрі міста Херсон, які локально забруднюються внаслідок раптових аварій у водопровідній системі. Встановлено, що найгірша якість води спостерігалася у свердловинах Шуменського мікрорайону та центральної частини міста Херсон, у яких вміст хлоридів, сульфатів, мінералізація питної води становили 3 ГДК, спостерігалось нітратне забруднення та погіршення органолептичних властивостей води. В інших районах міста якість питної води є кращою, проте коливання загальної жорсткості та мінералізації ставить під загрозу населення використовувати воду для питних потреб у майбутньому [4].

У прибережних районах міста Херсон воду добувають із приватних і відносно неглибоких свердловин глибиною 28–40 м, які характеризуються низькими показниками якості води порівняно із свердловинами, які використовуються для централізованого водопостачання. Порушення режиму експлуатації приватних свердловин спричиняє фекальне та техногенне забруднення водоносних горизонтів, що є причиною погіршення органолептичних показників води за присмаком та запахом [5; 6].

На сьогодні в умовах посилення проблеми водозабезпечення міста Херсон необхідності набуває виконання основних положень концепції сталого розвитку щодо покращення якісного та безперервного водопостачання на основі застосування новітніх економічно-ефективних технологій очистки води, здійснення економного та раціонального водокористування із встановленням лічильників обліку витрат води, модернізації застарілої водогінної мережі, своєчасної ліквідації аварійних ситуацій на водопроводах, розробки нових режимів експлуатації свердловин. Застосування системи природоохоронних заходів у сфері водопостачання знизить техногенне навантаження на підземні водоносні горизонти та покращить екологічний стан міського середовища.

Література

1. Шестопалов В.М., Лютий Г.Г., Саніна І.В., Сучасні підходи до гідрогеологічного районування України. *Мінеральні ресурси*. 2019. № 2. С. 3–12.
2. Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. URL: <http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a>
3. Шумигай І.В. Особливості використання підземних вод у межах сільських територій. *Збалансоване природокористування*. 2013. № 2–3. С. 95–99.
4. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління. А. Яцик та інш. Київ : Талком, 2014. 406 с.
5. Скок С.В. Антропогенні фактори впливу на якість питної води у великому місті. *Актуальні проблеми сучасної науки та освіти* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. (м. Львів, 15–16 квітня, 2020). Львів. С. 11–12.
6. Скок С.В. Аналіз господарсько-питного водоспоживання у міському середовищі (на прикладі міста Херсона). *Екологічні науки*. 2018. № 20. С. 75–78.

*О.М. Соболь,**Херсонський державний аграрно-економічний університет,
sobolalex1986@gmail.com*

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕРМООБРОБКИ КОНЯРСЬКОЇ БІОМАСИ В АМАТОРСЬКИХ КІННОСПОРТИВНИХ УСТАНОВАХ

У сучасних реаліях розвитку України традиційна парадигма сталого розвитку минулих років поступово змінюється з державної до регіональної. Значна увага в цьому контексті приділяється не тільки загальному аналізу природокористування, а й можливостям переходу економіки до раціонального використання ресурсів регіону. Аналіз динаміки інтегрального показника сталого розвитку показує, що для Херсонської області у 2014–2016 роках була притаманна в основному негативна тенденція розвитку. Особливо яскраво це простежувалося в динаміці індикаторів підсистем екологічного та соціального розвитку, які в цей період були стабільно негативними й змінювалися в кордонах від -0,101 до -0,206 та від -0,029 до -0,200 відповідно.

У підсистемі екологічного розвитку за цей період визначалося практично на 70 % зменшення витрат на капітальний ремонт основних засобів для охорони навколишнього середовища. На фоні цього відбулося зниження більше ніж на 65 % швидкості впровадження інноваційних технологічних підходів на підприємствах регіону, особливо ресурсозберігаючих [1]. Тваринництво відіграє велику роль в забезпечення продовольчої безпеки держави, забезпечує споживачів цінними продуктами харчування, тому стан розвитку цієї галузі належить до пріоритетів аграрної політики держави. Тваринництво розглядається як стратегічно важлива галузь у загальній структурі сільськогосподарського виробництва [2].

Принципи сталого розвитку сьогодні визнані провідними країнами світу як стратегічні напрями розвитку галузі. Але сучасна ситуація на сільських територіях має критичний характер з точки зору, в першу чергу, соціальних та екологічних проблем. Галузь тваринництва має стати одним із елементів їх вирішення, а її розвиток дає змогу не тільки диверсифікувати виробництво, а й покращити соціальну ситуацію та вирішити окремі екологічні проблеми [3].

Тваринництво вчиняє вплив на економічний складник сталого розвитку як внутрішнє споживання кормів може бути заміщенням експорту і буде впливати на збільшення доданої вартості; джерело сировини для переробної промисловості та засіб стимуляції попиту на продукцію суміжних галузей національної економіки. Ця галузь надає вплив на соціальний складник сталого розвитку за рахунок зменшення

сезонності в агарному секторі та забезпечення додаткової зайнятості. Вплив галузі на екологічний складник сталого розвитку стосується забезпечення рослинництва органічними добривами, використання яких впливає на екологічний аспект ведення сільського господарства та є чинником екологічного складника аграрного сектора та споживання відходів харчової промисловості [4].

Виходячи з аналізу впливів тваринництва на чинники сталого розвитку, більш актуальною стає проблема збереження екологічної чистоти навколишнього середовища, зокрема, є утилізація й переробка гною, особливо з використанням обладнання з високою вартістю.

Досвід роботи господарств показує, що не вигідно з економічної точки зору складувати значну кількість відходів і зберігати її визначений час; по-друге, ця проблема зумовлена високими витратами на повну переробку; по-третє, відсутній відповідний комплекс машин і обладнання. Внаслідок цього спостерігається нагромадження їх на території ферм, розмноження і поширення патогенних мікроорганізмів, забруднення атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими, токсикогенними неагресивними сполуками, важкими металами [5].

Особливо важливою є екологічно-сприятлива переробка гною для використання для екологічно-чистого живлення рослин у умовах міських об'єктів озеленення, саме вони стають основою для нових рекреаційних зон для відпочинку населення, підвищують туристичну привабливість регіону, дозволяють створити нові робочі місця та сприяє росту соціально-економічній привабливості регіону. Залучення волонтерів до створення масивів зелених насаджень та догляду за ними – один з шляхів екологічного виховання та формування екологічної свідомості населення, ці парки та сквери можуть стати резерватами збереження природного біорізноманіття [6]. Сучасна практика ведення галузей тваринництва має багато способів переробки гною сільськогосподарських тварин. При використанні традиційного способу переробки гною – компостування – одночасно з видаленням шкідливих компонентів гній втрачає до 40 % азоту та істотну частку фосфору; втрачаються можливість видобутку метану з гною, який можна використовувати в якості біогазу та і інші потенційні вигоди [7].

Більшість конярських установ розташовують в рекреаційних та селітебних зонах, тому, незважаючи на відносно невелику кількість гною, виникають проблеми як з його складуванням, так і з переробкою. В сучасному конярстві найбільш розповсюджена система утримання коней – денникова з різними видами підстилки (солома, тирса, торф, пелети та інші). Тому в якості відходів (або сировини для подальшої переробки) утворюється суміш сечі, безпосередньо кінського гною, підстилки, решток кормів, волосся.

Більшість сучасних виробничих систем переробки кінського гною направлено на вироблення теплової енергії для господарських потреб кінного комплексу (опалення, гаряча вода) при різних технологіях спалювання конярської біомаси. Ці методи отримав широке поширення в зв'язку із збільшенням суб'єктів конярства, які в останній чверті ХХ сторіччя почали масово розташовувати у зонах міської забудови. В умовах ХМ МКЛК “Кентавр” потенціал річного виробництва конярської біомаси складає 102,9 т на рік або 0,282 на добу.

Найпростішою технологією переробки відходів конярства є спалювання сирої (нативної) конярської біомаси, широко розповсюджена в конярстві малих форм, але в сучасних умовах більш популярною стала переробка кінського гною в паливні пелети або пелети (брикети) для добрива. Основними перевагами паливних гранул з кінського гною є: низька вартість і висока додаткова вартість; висока насипна щільність, чистота і захист навколишнього середовища, коефіцієнт згоряння може досягати більше 98 %, тому час згоряння збільшується; висока практичність [8].

Застосування сучасних біотехнологій дозволяє перероблювати конярську біомасу на місці накопичення і потім реалізовувати продукцію переробки, що є найбільш екологічно безпечний та мало витратним способом. При використанні міні – модулю Swebo Biotherm за рік ХМ МКЛК “Кентавр” може отримати 77,2 т сировини для виготовлення пелет з кінського гною. Очікуваний дохід підприємства від її реалізації становитиме 100,4–193,0 тис. грн. У зв'язку із високою вартістю установок, з урахуванням експлуатаційних витрат та витрат на електроенергію (від 3893,3 кВт за рік), придбання такої установки доцільно лише в кооперації з іншими установами. Отже, спалювання біомаси в сирому або пелетованому вигляді є досить простим та ефективним способом, але передбачає використання досить коштовної техніки.

Література

1. Стратічук Н.В., Корнієнко В.О. Оцінка сталого використання природних ресурсів на території Херсонської області. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. Херсон : Видавничий дім “Гельветика”, 2021. Вип. 119. С. 272–281.
2. Вгук М.М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. Том 28, № 4 (2018). DOI: <http://dx.doi.org/10.35774/есопа2018.04.331>
3. Москаленко В.А., Колоша В.П. Економічна складова в галузі тваринництва як чинник формування сталого розвитку у контексті сільських територій. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2020.228363>
4. Буринська О.І. Особливості економічного складника сталого розвитку аграрного сектора України. *Інтелект XXI*. 2016. № 6. С. 15–27. URL: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2016/2016_6/2.pdf

5. Сонько С.П., Пушкарьова-Безділь Т.М., Суханова І.П. та інш. Проблема утилізації опалого листя міст і відходів тваринницьких ферм та шляхи її вирішення. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 1–2. С. 143–154.
6. Бойко Т., Бойко П. Озеленення міст півдня України – основа формування екологічної компоненти сталого розвитку екосистем. URL: <http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/4858/%d0%91%d0%be%d0%b9%d0%ba%d0%be%2c%20%d0%91%d0%be%d0%b9%d0%ba%d0%be.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Демчук М.В., Решетник А.О., Лайтер-Москалюк С.В. Проблеми утилізації гною в сучасному тваринництві. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2010. Том 12. № 3(45). Ч. 4. С. 188–195.
8. Шаги и преимущества приготовления конского навоза в топливные пеллеты. 07. 2020. URL: <https://www.richi-machine.ru/faq/662.html>

*В.І. Пічура, О.В. Ставицька, О.С. Білошкурченко,
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДОГОСПОДАРСЬКОЇ ЯКОСТІ ВОДИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Встановлення екологічного стану водних об'єктів є актуальним для всіх водних басейнів України. Головною водною артерією держави є ріка Дніпро, яка акумулює близько 80 відсотків водних ресурсів України, забезпечує водою 32 млн. населення та 67,0 % підприємств господарської діяльності країни [1]. Тому дослідження стану водних ресурсів та ландшафтів водозбірною басейну Дніпра є одне з найважливіших завдань економічного і соціального розвитку та природоохоронної політики держави. У другій половині минулого століття в наслідок антропогенного впливу на природні водойми, зокрема гідробудівництва, було створено численні штучні водойми – водосховища [2; 3]. З їх виникненням було досягнуто найбільш раціональне вирішення багатьох водогосподарських проблем. Проте, поряд з позитивним значенням штучних водойм, втручання людини у природну рівновагу призвело до виникнення ряду екологічних проблем, оскільки водосховища на Дніпрі стали своєрідними акумуляторами забруднюючих речовин [4–6].

Саме тому метою нашої роботи було визначення антропогенного впливу на якісний стан найбільшої штучної екосистеми в межах Херсонської області – Каховського водосховища акваторії Дніпра. Площа водосховища в межах Херсонської області складає 630 км², довжина 97 км та ширина від 5 до 25 км.

Слід зауважити, що незадовільний екологічний стан водного середовища безпосередньо Каховського водосховища та на ділянці

Нижнього Дніпра, а також Дніпро-Бузького лиману, який утворився внаслідок діяльності основних джерел забруднення, зокрема, систем побутової каналізації та промислових підприємств міст Запоріжжя, Нікополь, Марганець, Нова Каховка, Херсон та Миколаїв, зумовлюють необхідність застосування комплексного підходу для вивчення довгострокових тенденцій і закономірностей зміни якісних показників поверхневих вод Каховського водосховища. Найбільш гострою проблемою є відведення стічних вод з м. Берислав. У зв'язку з аварійною ситуацією на каналізаційній мережі м. Берислав з 2002 року скид неочищених стічних вод у Каховське водосховище здійснюється в обсягах 150–180 тис. м³. Крім точкових джерел забруднення слід зазначити й несанкціоновані аварійні скиди, що надходять у водні об'єкти від різних водокористувачів, та невраховані забруднення від дифузних джерел. Велика кількість забруднюючих речовини також надходить з поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь [7–9].

Внаслідок надходження до Каховського водосховища стічних вод змінюється водогосподарська якість води, яка характеризується як перелік нормативних характеристик або їх комплексу, що відповідають природному складу домішок та фізико-хімічних властивостей водного об'єкту у відповідності до вимог певного виду водоспоживання (питного, технічного, іригаційного, рекреаційного, рибогосподарського тощо).

Екологічна якість води – це перелік (сукупність) характеристик речовини та енергії, концентрації яких лімітують певні можливості фотосинтезу мікроводоростями первинної органічної речовини, видове різноманіття біоти та біопродуктивності ценозів, що сформувались під впливом еволюції водного об'єкту та господарської діяльності людини [10].

Виходячи з вищенаведеного, предметом досліджень виступали середньорічні концентрації речовин у воді Каховського водосховища, які протягом 2020 року порівнювалися з гранично допустимими концентраціями (ГДК). Протягом 2020 року спостереження за якістю вод Каховського водосховища велися Лабораторією спостережень за забрудненням поверхневих вод Каховської гідрометеорологічної обсерваторії в пунктах м. Запоріжжя, с. Малокатеринівка, м. Нікополь, смт. Велика Лепетиха, м. Берислав, Північно-Кримський канал та р. Дніпро в пунктах м. Нова Каховка, с. Садове м. Херсон [11].

На підставі результатів спостережень за забрудненням поверхневих вод Каховського водосховища можна стверджувати, що хімічний склад тісно пов'язаний з природними умовами. Насамперед це стосується головних іонів та мінералізації води. В зв'язку з незначним коливанням середньорічної водності Каховського водосховища та Нижнього Дніпра протягом останнього десятиліття мінералізація води практично не змінюється і становить в межах (0,35–0,45) ГДК. Склад головних іонів

стабільний, серед них домінують кальцій (0,25–0,32) ГДК, хлориди (0,14–0,16) ГДК, сульфати (0,49–0,59) ГДК.

Кислотно-лужний баланс Каховського водосховища в 2020 році (0,89–0,97) ГДК, кисневий режим в басейні Каховського водосховища був задовільний, спостерігалось коливання концентрацій які відповідають сезонним закономірностям і знаходились в межах гранично допустимої концентрації (0,45–0,50) ГДК – взимку, (0,53–0,67) ГДК – влітку.

Незначне перевищення сполук азоту відносно ГДК на 2020 рік становив для азоту амонійного (0,84–0,92) ГДК, азоту нітритного (0,50–0,85) ГДК, азоту нітратного (0,04–0,07) ГДК. Різноманіття органічних та неорганічних сполук, що містяться у водах водойм, оцінюють за непрямими показниками – це хімічне споживання кисню (ХСК) та біологічне споживання кисню (БСК₅). Так, ХСК впродовж 2020 року коливалось в межах (0,96–1,50) ГДК, БСК₅ (0,99–1,09) ГДК.

Вміст специфічних забруднюючих речовин (нафтопродукти, синтетично поверхнево активні речовини, важкі метали, феноли), що потрапляють внаслідок діяльності людини, відносяться до числа найбільш шкідливих речовин, які забруднюють поверхневі води. Аналіз одержаних результатів показав, що вміст летючих фенолів в Каховському водосховищі в середньому становить 0,001–0,002 мг/дм³, що перевищує ГДК в два рази.

Феноли є одним з найпоширеніших із забруднювальних речовин, вони надходять із стічними водами з талою дощовою водою та з сільськогосподарських угідь. Синтетичні поверхнево активні речовини (СПАР) спричиняють спінення води, ускладнюють осадження зависей, уповільнюють процеси мінералізації органічних речовин, їх вміст у 2020 році коливається в межах (0,05–0,15) ГДК.

Що стосується таких токсичних для водних екосистем елементів, як важкі метали, то для вод Каховського водосховища характерне повсюдне забруднення ними. Концентрація хрому (+6) – (1,1–2,5) ГДК, що свідчить про постійний характер забруднення.

Аналіз результатів вмісту хімічних речовин, кислотно-лужного балансу та розчинених газів дозволяє кваліфікувати води Каховського водосховища у 2020 році як “помірно забруднені води” [4].

В результаті досліджень стану акваторії Каховського водосховища та Нижнього Дніпра, встановлено, що основними причинами погіршення екологічного стану водних ресурсів є надмірне антропогенне навантаження на водні об’єкти внаслідок екстенсивного способу ведення водного господарства, що призвело до кризового зменшення самовідтворюючих можливостей Дніпра та виснаження водоресурсного потенціалу. Зокрема, стабільна тенденція забруднення водних об’єктів є

результатом неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь, що обумовлює погіршення умов використання поверхневих вод для культурно-побутових, рекреаційних та рибогосподарських потреб. До основних причин погіршення стану водних ресурсів відносяться недосконалість економічного механізму водокористування та реалізація водоохоронних заходів, недосконалість існуючих нормативно-правових баз, організаційної структури та системи управління охороною та використанням водних ресурсів. Тому є необхідними впровадження автоматизованої постійно діючої системи моніторингу екологічного стану водних ресурсів Дніпра та практичної застосування басейнової організації природокористування на водозбірній площі ріки із використанням геоінформаційних систем та технологій дистанційного зондування Землі [12–14].

Література

1. Пічура В.І. Басейнова організація природокористування на водозбірній території транскордонної річки Дніпро. Херсон : “ОЛДІ-ПЛЮС”, 2020. 380 с.
2. Пічура В.І. Ретроспективний аналіз трансформації та проноз стоку річки Дніпро. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 76–90.
3. Пічура В.І., Потравка Л.О. Типізація території басейну ріки Дніпро за ступенем агрогенної трансформації ландшафтних територіальних структур. *Наукові горизонти*. 2019. № 9 (82). С. 45–56.
4. Пічура В.І. Геомодельовання зональної небезпеки забруднення біогенними речовинами поверхневих вод у транскордонному басейні Дніпра. *Біоресурси і природокористування*. 2017. Том 9, № 1–2. С. 24–36. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/8967>
5. Пічура В.І., Шахман І.О., Бистрянцева А.М. Просторово-часова закономірність формування якості води в річці Дніпро. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Том 10, № 1–2. С. 44–57. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/10281/9061>.
6. Лянзберг О.В. Комплексна екологічна оцінка якості води на прикладі Каховського водосховища: збірка тез та наук. статей за мат. IV між. еколог. форуму “Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета”. Херсон : ХТПП, 2012. С. 153–157.
7. Пічура В.І. Геомодельовання зональної небезпеки забруднення біогенними речовинами поверхневих вод у транскордонному басейні Дніпра. *Біоресурси і природокористування*. 2017. Том 9, № 1–2. С. 24–36.
8. Пічура В.І. Атлас екологічного стану басейну ріки Дніпро. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 36 с.
9. Бреус Д.С. Дослідження екологічного стану акваторії Каховського водосховища. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. Випуск № 2. С. 9–19.
10. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В., Волкова Л.А. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління): Навчальний посібник. Рівне : ППФ “Волинські береги”, 1999. Т. 2. 198 с.

11. Екологічний паспорт Херсонської області. Херсон: Департамент захисту довкілля та природних ресурсів Херсонської обласної державної адміністрації, 2021. 203 с.
12. Пічура В.І., Потравка Л.О. Методологія просторово-часової оцінки стану екосистеми басейнів річок і організації раціонального природокористування. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2019. № 2. С. 144–174.
13. Пічура В.І., Потравка Л.О. Протитерозійна оптимізація структури земельного фонду та екологізація природокористування на території басейну ріки Дніпро. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2020. № 2 (8). С. 210–235.
14. Пічура В.І., Потравка Л.О. Екологічний стан басейну ріки Дніпро та удосконалення механізму організації природокористування на водозбірній території. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. № 1 (9). С. 170–200.

І.І. Статник,

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,
i.i.statnik@nuwm.edu.ua*

ОКИСНЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ САМООЧИСНИХ ПРОЦЕСІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ РІЧОК

Забруднюючі речовини різного антропогенного походження чинять істотний вплив на складні екосистеми водойм, але в той же час кожна водойма прагне до самоочищення. Самоочищення водойми – сукупність взаємопов’язаних гідродинамічних, фізико-хімічних, мікробіологічних і гідробіологічних процесів, що ведуть до відновлення первісного стану водного об’єкта [1].

Так, надходження органічних і біогенних речовин до поверхневих вод, основними джерелами яких є стічні води міських агломерацій, відбувається поступова зміна хімічного складу води, видового складу гідробіонтів, перебудова структури і функцій гідроекосистеми. На початку процесу забруднення ці зміни незначні та можуть бути зворотними. Надалі екосистема збільшує свою здатність до переробки забруднюючих речовин, але до певних меж, після чого настає стадія деградація.

Органічна речовина в водоймі піддається деструкції і мінералізації в повному обсязі за рахунок окиснення та діяльності мікроорганізмів. Частина органічної речовини видаляється з водойми зі стоками у вигляді розчиненої або зваженої органічної речовини, частина втрачається у вигляді газоподібних продуктів розпаду, а частина не піддається розпаду, осідає на дно і входить до складу донних відкладень. Окислюваність має закономірні сезонні коливання. Їх характер визначається, з одного боку, гідрологічним режимом і залежним від

нього надходженням органічних речовин з водозбору, з іншого, – гідробіологічним режимом [2].

У водоймах і водотоках, що піддаються сильному впливу господарської діяльності людини, оцінку інтенсивності деструкції органічних речовин проводять за допомогою інтегральних показників. Так, для отримання характеристики окиснення органічних речовин у складі стічних вод проводять визначення показників ХСК та БСК. Ці показники фактично моделюють окиснення розчинених у воді речовин киснем, що в ній міститься в процесах життєдіяльності організмів. ГДК_{госп-побут} ХСК становить 30,0 мг/дм³, ГДК_{рибогосп} – 20,0 мг/дм³. Згідно європейських стандартів показник ХСК не нормується ні у водоймах рекреаційного призначення, ні у водоймах рибогосподарського призначення. ГДК_{госп-побут} БСК₅ становить 3,0 мг/дм³, ГДК_{рибогосп} – 2,0 мг/дм³. Згідно європейських стандартів показник БСК₅ у водоймах рекреаційного призначення не нормується, а для водойм рибогосподарського призначення (категорії коропові) не повинен перевищувати 6 мгО₂/дм³.

Взагалі, при оцінках самоочищення поверхневих вод у першу чергу рекомендується зважати на зміну показника ХСК, або ж на співвідношення БСК_п до ХСК [2]. Саме тому, основну увагу наших досліджень становила можливість проведення оцінки ефективності біохімічного показника (А):

$$A = \text{БСК}_n / \text{ХСК}$$

Для природних поверхневих вод БСК₅ становить 70 % від БСК_п, який характеризує принципову можливість біохімічного окиснення речовин: якщо $A > 0,5$ – з'єднання піддаються біохімічному окисненню, якщо $A < 0,5$ – не піддаються.

Досліджувались поверхневі води малої річки Устя, яка протікає в межах Рівненського району Рівненської області та зазнає значного рівня антропогенного навантаження, що особливо гостро проявляється на ділянках скидання недостатньо-очищених побутово-комунальних стічних вод. Проби води відбирали впродовж 2018–2021 рр., на ділянках: 1 – витік, 2 – середня течія, 3 – гирлова частина, у період найменшої водозабезпеченості, що співпадали з літньої меженню. Аналіз проводили на базі лабораторії якості води НУВГП.

Результати досліджень виявили, що співвідношення БСК_п/ХСК у поверхневих водах річки за даними 2018 р. становило 0,3 та 0,2; за даними 2019 р. 0,19 та 0,13; за даними 2020 р. 0,10 та 0,18 у першому та другому створі відповідно. Оскільки ці значення виявились меншими рівня 0,5, можна зазначити, що забруднюючі речовини на цих ділянках річки не піддаються біохімічному окисненню, а отже, самоочисні процеси не проявляються (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка ефективності біохімічного окиснення
в поверхневих водах р. Устя

№	БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	БСКп, мгО ₂ /дм ³	ХСК, мгО ₂ /дм ³	БСКп/ ХСК
2018 р.				
1	0,038	0,05	34,43	0,00
2	7,65	10,93	36,77	0,30
3	4,32	6,17	30,5	0,20
2019 р.				
1	1,18	1,69	20,5	0,08
2	4,6	6,57	35,1	0,19
3	2,9	4,14	32	0,13
2020 р.				
1	2,47	3,53	20,1	0,18
2	2,2	3,14	31	0,10
2	3,83	5,47	29,8	0,18
2021 р.				
1	9,3	13,29	19	0,70
2	7,8	11,14	13	0,86
3	8,52	12,17	15,7	0,78

За даними 2021 р. співвідношення БСКп/ХСК проявило величину більшу за 0,5, що свідчить про біохімічне окиснення поверхневих вод річки, а отже і про прояв самоочисної здатності. Варто зауважити, що за період досліджень, найбільшу середньорічну водозабезпеченість мав 2021 р., що очевидно могло посприяти посиленню самоочисних процесів у гідроекосистемі.

У цілому, отримані результати доводять складність та неоднозначність інтегральних оцінок самоочищення природних вод, для вдосконалення яких необхідні уточнення цілого набору гідрохімічних та гідродинамічних параметрів. Однак, такі підходи можуть виявитись зручними для порівняння між собою самоочисного прояву поверхневих вод на різних ділянках річки, в межах одного часового проміжку.

Література

1. Никаноров А. М. Гидрохимия : учеб. для вузов по спец. "Гидрология суши". СПб. : Гидрометеиздат, 2001. 444 с.
2. Олексив И. Т. Показатели качества природных вод с экологических позиций. Львов : Свит, 1992. 232 с.

Н.В. Стратічук, О.В. Стратічук,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
olegvitalievich0704@gmail.com*

ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЯК ШЛЯХ ПРОТИДІЇ ЗМІНАМ КЛІМАТУ

У багатьох вимірах сталого розвитку немає однозначності, адже часто виявляється, що світ розглядається як фонові умова для сталого розвитку, а не як результат. Але зміна клімату та інші екологічні кризи вже руйнують джерела засобів для існування, розпалюють конфлікти і тим самим ставлять під загрозу мир і безпеку мільйонів людей. З огляду на те, як швидко зараз розвивається людство та плине час, нам терміново необхідно поглибити наше розуміння того, що бездіяльність – і навіть дії, які ми робимо для пом'якшення наслідків екологічних криз і адаптації до них – можуть збільшувати ризики для світу.

Про зміни клімату відомо вже не перший день, та й навіть не перше десятиліття, однак саме останніми роками вони стають все більш руйнівними й очевидними. Наслідки цієї проблеми наразі існують не тільки в прогнозах далекого майбутнього, вони цілком реальні й відчутні вже сьогодні [1].

Починаючи з 2015 року ООН взяла курс на сталий розвиток, ухваливши Цілі сталого розвитку (або Глобальні цілі) – всеохопний план із 17-ти пунктів, виконання яких покликане забезпечити краще майбутнє для всього людства. Вони зосереджуються на розв'язанні основних всесвітніх проблем, як-от подоланні бідності, голоду, нерівності, боротьбі зі змінами клімату, забезпеченні загального доступу до освіти тощо. Головною метою сталого розвитку є досягнення і підтримка нормативних показників якості життя і навколишнього середовища на базі соціально-економічного розвитку, збалансованого з можливостями природного середовища [2, 3].

На долю нашої планети випали значні проблеми економічного та соціального характеру, а також проблеми, пов'язані зі станом навколишнього середовища. Поетапне виконання завдань, що поставлені для виконання Глобальних цілей, дають безпрецедентну можливість скерувати світ на сталий шлях розвитку. Так, наприклад, у цьому році на одному з політичних форумів зі сталого розвитку акцентувалась увага та підкреслювалась важливість ЦСР № 13 (Боротьба зі зміною клімату) та ЦСР № 16 (Мир, справедливість та сильні інститути). Проте, вони дійсно розглядаються лише в окремих тематичних обговореннях, але ні в довідковому документі про “Побудову більш мирних, рівних і інклюзивних товариств”, ні в аналітичному документі “Перебудова та перетворення споживання та виробництва, а також рішення для

пом'якшення наслідків зміни клімату” не згадуються ризики для безпеки, що пов'язані з кліматом, або будь-яка взаємодія між боротьбою зі зміною клімату та Ціллю “Мир, справедливість та сильні інститути”.

Генеральний секретар ООН Антоніу Гутерріш застеріг присутніх у Давосі, що світ “програє” в боротьбі зі зміною клімату. Він зазначив, що реальність виявилася “страшнішою, ніж передбачали науковці”, оскільки температура на Землі стає дедалі вищою, а політична воля до порятунку “слабшає” [4].

Тому, дуже важливо встановити взаємозалежність між ЦСР № 13 та ЦСР № 16 не тільки через зростання кількості доказів того, що наслідки зміни клімату підсилюють конфлікти, а також і тому, що ці зв'язки складні, динамічні та дуже рідко мають однонаправлений вплив. Зазвичай, вони опосередковані іншими цілями і цільовими областями, такими як продовольча і водна безпека, засоби для існування, маргіналізація і несправедливість, а також управління природними ресурсами.

Подібні взаємодії другого і третього порядку нелегко виявити за допомогою простого аналізу взаємодій та показників прогресу в досягненні ЦСР. У недавньому документі опублікованому SIPRI представлені чотири варіанти докладно обґрунтованих ризиків для безпеки, пов'язаних з кліматом в найбільш уразливих країнах, але навіть вони спрощують мінливі комбінації екологічних і соціально-економічних чинників, що залежать від контексту [5].

Вплив кліматичних змін буде посилюватися і охоплювати більшу кількість країн та людей. Його вплив на перспективи сталого розвитку буде тільки рости. Ми повинні краще розуміти небезпеку, яку кліматичні зміни представляють для світу.

Конкретні покращення задекларовані у Порядку денному на період до 2030 року недосяжні без “серйозних структурних перетворень в тому, як люди живуть, працюють, виробляють і споживають”. Досягнення планових показників на період до 2030 р. та необхідна для цього трансформація стає все більш важчою, крутішою і нажаль, більш руйнівною. У своїх працях [6] науковці зазначають, що практика розвинутих країн доводить першочерговість дотримання принципів сталого розвитку, зокрема збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Крім того, нам потрібно відмовитись від викопного палива та інших вуглецевих та забруднювальних галузей промисловості, на які спираються багато громад, регіонів та національна економіка. Нам потрібно знайти альтернативні способи задоволення попиту на енергію для забезпечення продовольством, чистою водою та житлом, одночасно формуючи стійкість до впливу клімату та інших змін навколишнього середовища, як швидких, так і повільних.

Знову ж таки, все це загрожує ризиками для людської безпеки. Ми повинні уникати нарощування ліній розломів, які можуть

уповільнити або навіть зупинити прогрес. Ми повинні адекватно оцінювати та рівномірно розподіляти і переваги, і витрати переходу. І ми можемо і повинні використовувати перехід на рейки сталого розвитку для зменшення ризиків конфліктів та сприяння мирному середовищу. Успіх у цьому буде залежати від ефективного управління та взаємодією між завданнями, що стоять для виконання ЦСР № 16 та ЦСР № 13.

Наразі пропозиція про щорічний перегляд ЦСР № 16 на Політичному форумі високого рівня по сталому розвитку зараз не обговорювалася. Отже терміново необхідні тематичні обговорення, присвячені взаємодії між ЦСР № 16 та ЦСР № 13 або навіть ЦСР № 14 “Збереження морських екосистем”, або ЦСР № 15 “Збереження екосистем суші”.

Необхідно використовувати інші шляхи та можливості для вивчення взаємозв'язків між зазначеними цілями та завданнями до них. Наслідки зміни клімату, їх вплив в майбутньому на світ, вже неодноразово обговорювалися в Раді Безпеки ООН, останній раз у лютому цього року. Глобальний альянс звітності про прогрес у мирних, справедливих та інклюзивних суспільствах провів важливу роботу, привернувши увагу до ключових цільових показників та індикаторів, визначених у Національному плані дій зі сталого розвитку. Такого роду аналіз може послужити основою для підготовки національних та регіональних стратегій та оглядів реалізації Глобальних цілей; а також показники та звітність про досягнення Цілей Сталого Розвитку.

Якщо без сталого розвитку у нашого світу немає майбутнього, то потрібно забезпечити виконання Порядку денного до 2030 р. через низку підходів, які чітко прописані у Глобальних цілях.

Література

1. Іванюта С.П., Коломієць О.О., Малиновська О.А., Якушенко Л.М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. Доповідь. За ред. С.П. Іванюти. К. : НІСД, 2020. 110 с.
2. Stratchuk N.V. Application of ecological and economic analysis to the evaluation of production and economic activity. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім “Гельветика”, 2021. Вип. 120. С. 342–349.
3. Стратічук Н.В. Соціальна мобілізація та ресурсний потенціал громади як складова сталого розвитку України. Збірник наукових праць за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції “Економіка природокористування: стан, проблеми, перспективи” (ЕПК – 2016), Ірпінь : УДФСУ, 2016. С. 206–215.
4. Кліматичні зміни: як перемогти в боротьбі з ними. URL: <http://surl.li/akkhp>
5. Malin Mobjörk, Florian Krampe, Kheira Tarif Pathways of climate insecurity: guidance for policymakers. SIPRI Policy, Brief November 2020. URL: https://www.sipri.org/sites/default/files/2020-11/pb_2011_pathways_2.pdf
6. Потравка Л. О., Дудяк Н. В., Строганов О. О Умови розбудови земельних відносин у контексті сталого розвитку *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Випуск 25, частина 2. 2019. С. 72–76.

В.І. Тарасов, В.М. Хромяк, В.В. Наливайко,

Національний науковий центр

“Інститут ґрунтознавства

та агрохімії імені О.Н. Соколовського”

ХАРАКТЕР РОЗПОДІЛУ ДРІБНОЗЕМУ В УМОВАХ ПРОТИЕРОЗІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

Як відомо з літературних джерел, протиерозійний комплекс включає ґрунтозахисні заходи в оптимальному сполученні для зниження втрат ґрунту до припустимих меж і підвищення продуктивності агроландшафту [1]. Сама система ґрунтозахисного напрямку сільсько-господарського землекористування еволюціонувала від створення протиерозійних комплексів на схилах до систем ґрунтозахисних заходів з контурно-меліоративною організацією і далі до еколого ландшафтної системи землеробства у межах агроландшафтів [2; 3]. У 80-ті роки минулого століття на території господарств Луганської області в тій або іншій мірі впроваджувались комплекси протиерозійних заходів. За період свого функціонування вони повинні були змінити рух і розподіл дрібнозему на схилах. На наступний час особливу актуальність набуває визначення довгострокового впливу різних елементів даних комплексів.

Об'єктом наших досліджень був фрагмент комплексу протиерозійних заходів впроваджений на території землекористування ПСП “Просяне”, Марківського району Луганської області. Даний об'єкт представляє собою схил крутизною 4° з системою контурних лісосмуг, розташованих приблизно через 300 метрів одна від одної (рис. 1). На нижньому узліссі лісосмуг наорані невеличкі вали. Вздовж лінії стоку закладено геоморфологічний профіль, який перетинає лісосмуги і поля з різними угіддями. На даному профілі виконано тахеометричне нівелювання [4]. Після камерального обробітку зйомки отриманий профіль поверхні ґрунту сумістили з профілем, знятим з топографічної карти на момент впровадження даного комплексу у 1989 році (рис. 2). Окрім того, на пікетних точках профілю виконувався відбір зразків ґрунту для реконструкції ґрунтового профілю вздовж даної трансекти [5].

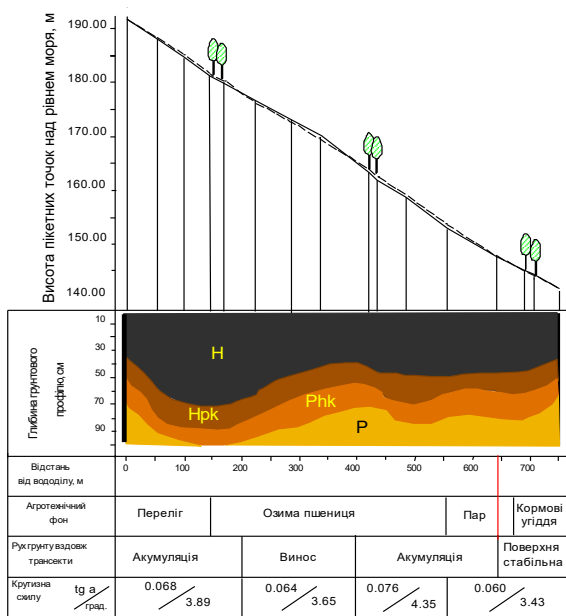
Результати показали, що за 29 років процеси деградації ґрунтів припинились до припустимого рівня.

Контури еродованих і дефльованих ґрунтів візуально не визначаються на космічному знімку (рис. 1). Камеральний обробіток дозволив побудувати картограму ґрунтового профілю вздовж теодолітного ходу (рис. 2), яка показує, що за указаний період відбувся перерозподіл дрібнозему таким чином, що у ерозійно-аккумулятивному процесі стала переважати складова акумуляції. З верхньої частини трансекти на відстані 200 м включаючи першу лісосмугу спостерігається процес акумуляції, далі

іде випукла частина схилу. Тут спостерігається винос дрібнозему на протязі 198.0 м. Потім схил приймає увігнуту форму, тому переважає процес акумуляції. Перед останньою низу лісосмугою і далі на протязі 198.94 м процеси руху ґрунту припиняються. Нижня частина схилу виявилась захищеною від деградації.



Рис. 1. Стан дослідного об'єкту на момент 2018 року



— поверхня схилу 1989 року - - - - - поверхня схилу 2018 року

Рис. 2. Картограма ґрунтового профілю вздовж трансекти ПЕК

Результати досліджень дозволили встановити закономірності змін у ґрунтовому покриві за період функціонування протиерозійного комплексу. Рух дрібнозему відбувався таким чином, що поверхня схилу нівелювалась. Схил поступово становився прямим. Спочатку ерозійний процес змінювався на ерозійно-аккумулятивний і далі поверхня схилу стабілізувалась.

Література

1. Заславский М.Н. Эрозиоведение. М. : Высшая школа 1983. 320 с.
2. Лисецкий Ф.Н., Светличный А.А., Черный С.Г. Современные проблемы эрозиоведения. Под ред. А.А. Светличного. Белгород: Константа, 2012. 456 с.
3. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні [Текст]: монографія, за ред. С.А. Балюка та Л.Л. Товажнянського. Харків : НТУ "ХПІ", 2010. 460 с.
4. Левицкий И.Ю., Крохмаль Е.М., Реминский А.А. Геодезия с основами землеустройства. М. : Недра. 1977. 256 с.
5. Тарасов В.І., Хромяк В.М., Наливайко В.В. Методи вертикального картографування еродованих ґрунтів і реконструкції ґрунтового профілю (науково-методичні рекомендації). За наук. ред. В.І. Тарасова. Харків, 2018. 24 с.

В.В. Терзєман, Л.М. Полетаєва,

*Одеський державний екологічний університет,
mikkymailz@gmail.com*

ПОРІВНЯННЯ ДВОХ ПРОГНОСТИЧНИХ МЕТОДІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ОДЕСИ ДІОКСИДОМ АЗОТУ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД

Атмосферне повітря у великих містах як правило забруднено за рахунок постійних викидів шкідливих речовин зі стаціонарних та пересувних джерел. За даними національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні, забруднення атмосфери в місті Одеса перевищує безпечний для життя людей рівень в декілька разів [1]. З огляду на те що Одеса має важливе рекреаційне значення для України, стан атмосферного повітря на його території вимагає значної уваги фахівців.

Для захисту атмосферного повітря від забруднення шкідливими речовинами найефективнішим способом є запобігання забруднення, а не боротьби з наслідками, тому важливу роль мають прогностичні моделі, які мають можливість спрогнозувати забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами в короткій або довгостроковій перспективі, що допомагає прийняти заходи з метою недопущення небезпечної для життя і здоров'я концентрації забруднюючих речовин в місті.

Метою даної роботи є використання прогностичної моделі розробленої УкрНДГМІ та методу розпізнавання образів (МРО) при складанні прогнозу за літній період 2013 р. для порівняння та аналізу результатів, а також вибору найбільш ефективної моделі для даної ситуації.

В якості вихідних даних при складанні прогнозу використовувалися концентрації діоксиду азоту у поверхні землі, взяті з таблиць ТЗА-1 за літній період 2013 року та синхронні метеорологічні дані, отримані в результаті щодобових вимірювань на стаціонарних постах спостережень стандартної мережі моніторингу м.Одеси.

У 1999 році Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут (УкрНДГМІ) розробив методику короткострокового прогнозу рівня забруднення атмосфери в місті Одесі.

Схема прогнозу забруднення повітря УкрНДГМІ розроблена за матеріалами спостережень за концентраціями пилу, діоксиду азоту та фенолу. Ці домішки в даний час забруднюють атмосферу міста найбільшою мірою. Схема розроблена для зимового і літнього сезонів, однак нею можна користуватися і у суміжні до цих сезонів місяці [2].

Прогностичний розрахунок базується на використанні методу множинної регресії з урахуванням нелінійності зв'язків, шляхом відповідного перетворення предикторів. Прогнозується середня за добу і по місту нормована концентрація кожної домішки Q . В прогностичну схему включені наступні показники:

- температура повітря для зимового та літнього періодів в приземному шарі в строки 03:00 та 15:00;
- різницю між температурою повітря в сусідні дні, напрямом та швидкістю вітру в 03:00 та 15:00;
- тип синоптичного процесу в 03:00;
- середня за добу і по городу нормована концентрація забруднюючої речовини за попередню добу.

Прогнозуються середні добові нормовані концентрації домішки. Для визначення попереднього значення нормованої Q використовуються дані про концентрації домішок в попередній прогнозу день за всі терміни спостережень (01, 07, 13 і 19 ч).

Кількісним вираженням кожного з вибраних предикторів є не сама величина метеорологічного параметра, а середнє значення Q , розраховане для різних градацій цього метеорологічного фактору. Кожне значення метеорологічного параметру по таблицях замінюється на відповідне йому середнє значення Q , яке включається в розрахункове рівняння множинної регресії [2].

У прогностичній схемі забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту за червень, липень, серпень 2013 року для перерахунку використовувалися наступні параметри: синоптична ситуація, рівень забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту за попередню добу, температура повітря за 13:00 і швидкість вітру за 01:00.

Для розрахунку прогнозованого рівня забруднення атмосферного повітря діоксиду азоту на основі таблиці параметрів рівнянь регресії взятої з методики короткострокового прогнозу УкрНДГМІ була складена формула прогнозу.

Формула прогнозу забруднення атмосферного повітря міста Одеси діоксидом азоту за літній період 2013 року мала такий вигляд (формула 1):

$$\overline{Q_{NO_2}} = 0.70Q(v_{02}) + 0.50Q(t_{15}) + 0.70Q(C) + 0.97Q(Q) - 1.87 \quad (1)$$

В результаті проведення розрахунків отримані дані показали 100 відсоткову виправданість, тобто прогнозовані і фактичні значення рівня забруднення діоксидом азоту за червень, липень, серпень 2013 р. потрапляють в однакові класи забруднення. Методика УкрНДГМІ може використовуватися для оперативного прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту у місті Одеса.

Одним із варіантів синоптико-статистичних прогнозів є прогностична схема забруднення повітря методом розпізнавання образів (МРО). Зазвичай у цій схемі як предиктант виступає один з показників фонового забруднення Р чи q (в нашому випадку q), а у ролі предикторів (факторів, що впливають на величину предиктанту) – значення метеорологічних характеристик (температури і вологості повітря, швидкості і напрямку вітру, характеристики інверсій тощо) та характеристики рівня забруднення повітря у місті напередодні прогнозу [3].

Схема прогнозу забруднення повітря методом розпізнавання образів полягає у визначенні схожості конкретної ситуації з ситуацією, характерною для будь-якої групи забруднення. Схожість ситуацій тут встановлюється по “відстані” між ними. Приймається, що точка прогнозу f у фазовому просторі ситуацій належить до тієї групи, відстань до якої мінімальна [3].

Для розрахунку прогностичної моделі за методом розпізнавання образів використовувалися такі параметри як температура, напрям вітру, швидкість вітру і характеристика рівня забруднення повітря у місті напередодні прогнозу. Розрахункова модель будувалася на даних в яких значення концентрації випадали тільки на 2 і 3 клас забруднення повітря. Також частина даних виключалася через невідповідність вимогам (відсутність передісторії забруднення).

В результаті розрахунків за методом розпізнавання образів отримали 60 відсоткову виправданість (37 з 61 випадку виправдалися). Передбачається що така низька виправданість обумовлена тим, що для побудови даної моделі використовувалася занадто мала вибірка (61 випадок), в якій мало різноманітних ситуацій.

При порівнянні прогностичних моделей УкрНДГМІ та МРО для літнього періоду 2013 р. було зроблено висновок, що в даній ситуації

найкраще себе показав метод УкрНДГМІ зі 100-відсотковою виправданістю. Метод розпізнавання образів більш вимогливий до вихідного матеріалу, тому в даній ситуації він неефективний (лише 60 відсотків справджуваності).

Література

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 р.
2. Киптенко Е.Н., Ковленко Т.В., Огановская Д.К. Методика краткосрочного прогноза уровня загрязнения атмосферы в г. Одессе УкрНИГМИ, 1999.
3. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. Л. : Гидрометеиздат, 1991. 224 с.

С.Д. Тетерук,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
07092007@ukr.net*

ОЦІНКА ЯКОСТІ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДЛЯ ПРОЖИВАННЯ РАТИЧНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ДП “ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ” ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Якісна оцінка мисливських угідь дає можливість визначити можливу їх продуктивність для проживання визначеного виду мисливських тварин. Одні й ті ж угіддя характеризуються різними кормовими і захисними властивостями для різних видів тварин. У зв'язку з цим, встановлення якості угідь є дуже важливим показником, який визначає максимально можливу чисельність тварин, котрі можуть проживати у них без завдання шкоди лісовим та польовим екосистемам (оптимальну чисельність) [1; 2].

Мисливське господарство ДП “Попільнянське лісове господарство” розташоване у південно-східній частині Житомирської області на території Житомирського та Бердичівського адміністративних районів. Загальна площа мисливських угідь господарства становить 7050,8 га. Згідно лісомисливського районування територія господарства віднесена до Лісостепової правобережної (92,1 %) та Поліської (7,9 %) лісомисливських зон. Площа придатних угідь для проживання ратичних мисливських тварин складає 6959,6 га. Із ратичних мисливських тварин на території господарства проживають: лось європейський, козуля європейська та кабан дикий. У зв'язку з тим, що лось занесений до Червоної книги, і полювання на нього заборонено, розрахунки проводимо лише для козулі та кабана.

Визначення якості мисливських угідь вимагає проведення їх типології та бонітування. Результати розподілу загальної площі господарства за

типами мисливських угідь і бонітетами для ратичних тварин приведено у таблиці. На основі таких даних ми розраховуємо за відповідними формулами [3] середній клас бонітету (СПЦ) для кожного виду ратичних тварин.

Таблиця

Розподіл загальної площі господарства за бонітетами
для ратичних тварин

Типи мисливських угідь	Площа, га	Клас бонітету				
		I	II	III	IV	V
Козуля європейська						
Хвойний ліс	903,0	—	113,8	705,8	83,4	—
Листяний ліс	5400,2	485,7	2646,6	288,5	1964,8	14,6
Змішаний ліс	386,2	57,2	214,4	34,6	80,0	—
Орні землі	57,5	—	57,5	—	—	—
Луки	104,0	—	—	2,8	101,2	—
Болота	100,3	—	73,7	—	26,6	—
Водойми	8,4	—	—	—	—	8,4
РАЗОМ	6959,6	542,9	3106,0	1031,7	2256,0	23,0
%	100	7,8	44,7	14,8	32,4	0,3
Середній клас бонітету		2,73				
Кабан дикий						
Хвойний ліс	903,0		113,8	23,2	766	—
Листяний ліс	5400,2	515,0	93,9	288,5	4502,8	—
Змішаний ліс	386,2	48,6	14,3	15,6	307,7	—
Орні землі	57,5	—	—	57,5		—
Луки	104,0	—	—	—	104,0	—
Болота	100,3	—	73,7	—	26,6	—
Водойми	8,4	—	—	—	—	8,4
РАЗОМ	6959,6	563,6	295,7	384,8	5707,1	8,4
%	100	8,1	4,2	5,6	82,0	0,1
Середній клас бонітету		3,62				

Згідно наших розрахунків середній клас бонітету для козулі європейської становитиме:

$$\text{СПЦ} = ((542,9 \cdot 1) + (3106,0 \cdot 2) + (1031,7 \cdot 3) + (2256,0 \cdot 4) + (23,0 \cdot 5)) / 6959,6 = 2,73,$$

для дикого кабана:

$$\text{СПЦ} = ((563,6 \cdot 1) + (295,7 \cdot 2) + (384,8 \cdot 3) + (5707,1 \cdot 4) + (8,4 \cdot 5)) / 6959,6 = 3,62.$$

Таким чином, згідно проведених нами розрахунків, ми встановили, що мисливські угіддя для козулі європейської характеризуються середніми кормовими і захисними умовами. Для дикого кабана угіддя є низькопродуктивними. У зв'язку з цим, у господарстві слід проводити різноманітні біотехнічні заходи щодо покращення умов проживання тварин, і особливо кабана дикого. Крім цього, ретельно слід планувати обсяги проведення експлуатаційних заходів.

Література

1. Власюк В.П., Заєць А.А. Особливості визначення якості мисливських угідь. Наукові читання-2020 : наук.-теорет. зб. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 18–19.
2. Власюк В.П., Серга Д.В. Мисливські угіддя ДП “Жмеринське ЛГ” та їх придатність для проживання кабана дикого (*Sus Scrofa*). *Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції* : тези Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених, 7 лист. 2019 р. Житомир : Житомирська політехніка, 2019. С. 62–63.
3. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.

*Є.Д. Ткач, В.І. Стародуб, А.А. Бунас, Т.В. Пилипчук,
Інститут агроекології і природокористування НААН,
м. Київ, myrzavica88@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Відомо, що значна частина сільськогосподарських угідь України забруднено пестицидами, радіонуклідами. На більше ніж 50 % території спостерігається втрата родючості ґрунтів). В більшості випадків це призводить до недобору врожаю сільськогосподарських культур до 60 %, при цьому ж спостерігається погіршення і якості продукції.

Жодна інша галузь виробництва не пов'язана так із використанням природних ресурсів, як сільське господарство. Саме тому його слід розглядати як постійно діючий механізм охорони, культивування та відтворення живих природних багатств. Дослідженням та вирішенням питання екологічної експертизи (оцінки) займалося чимало українських вчених, зокрема Н.А. Макаренко, Е.Г. Фатєєв, В.І. Дегодюк, А.І. Кисіль та ін. [2]. Як стверджує в своїх працях Н.А. Макаренко, попереднє оцінювання технологій вирощування сільськогосподарських культур доцільно проводити на стадії розроблення та апробації перед широким упровадженням у виробництво.

Отримання якісної і безпечної продукції рослинництва можливе лише за умови врахування двох невід'ємних складових, а саме визначення

придатності сільськогосподарських угідь для отримання безпечної і якісної рослинницької продукції та проведення екологічної експертизи вирощування.

Найбільш придатними територіями щодо отримання сировини для виготовлення безпечної та якісної сільськогосподарської продукції є сільськогосподарські угіддя, розташовані у західній частині України (Закарпатська, Львівська, Тернопільська, Хмельницька та Вінницька області) та лівобережна частина Київської областей. Серед досліджуваних територій, слід відмітити, що найменш придатними для отримання якісної продукції є райони Київської області. Найбільш придатними є райони Черкаської→Одеської→Кіровоградської→Вінницької областей.

Для проведення досліджень ми обрали такі райони в агроценозах пшениці озимої в областях: Київська (м. Макарів), Кіровоградська (с. Данилова Балка), Черкаська (с. Собківка), Вінницька (с. Цибулівка), Одеська (с.Бобрик Другий); ячменю ярого відповідно Київська (м. Косяківка), Кіровоградська (с. Червоне), Черкаська (с. Юрківка), Вінницька (с. Бритавка), Одеська (с. Солтанівка); кукурудзі Київська (м. Макарів), Кіровоградська (с. Червоне), Черкаська (с. Паланочка), Вінницька (с. Верхівка), Одеська (с.Бобрик Перший).

Екологічну оцінку технологій вирощування пшениці озимої, ячменю озимого, кукурудзи проводили в господарствах досліджуваних районів. Посівна площа ділянок складала – від 10 до 50 га, облікова 10 м² в 5 кратній повторності [1].

Для проведення екологічної оцінки технологій вирощування досліджуваних культур вивчали такі показники як *родючість ґрунту*, який свідчить про те, що досліджувані технології з вирощування пшениці озимої в досліджуваних районах з використанням добрив та засобів захисту рослин в цілому є задовільними, тобто, запропоновані технологічні прийоми для вирощування культури потребують удосконалення. І лише в господарствах Кіровоградської та Одеської областей за показниками родючості ґрунту запропоновані технології є нормальними, але також потребують значного вдосконалення.

При вирощуванні ячменю ярого, в більшості господарств за показником родючості ґрунту, мають задовільний та нормальний стан. Лише у с. Бритавка стан ґрунту був незадовільним, що в подальшому відобразилося на врожайності культури.

Стан ґрунтів під посівами кукурудзи в дослідних господарствах належать до I класу – незадовільного стану. Тобто, при вирощуванні кукурудзи забезпечення ґрунту було задовільним, а вміст гумусу не відповідав мінімальним потребам при вирощуванні культури. Найнижчий показник за показниками родючості нами відмічено в с. Косяківка та с. Верхівка, який відповідно становив 0,6 та 0,8 бали.

Фітосанітарний стан: посіви пшениці озимої при екологічній оцінці технологій за фітосанітарними показниками мали незадовільний (1 бал) та задовільний (2 бали) стан. В усіх досліджуваних агроценозах пшениці ЕПШ (економічний поріг шкодочинності) бур'янів, шкідників та хвороб перевищували норму. Загальна оцінка при цьому була задовільною (1,7 бали) в господарствах Черкаської області, та незадовільною в інших дослідних господарствах (0,7–1,3 бали). Така ж ситуація щодо фітосанітарного стану посівів ячменю та кукурудзи. Тобто, при оцінці технологій вирощування цих культур за фітосанітарними показниками встановлено, що вони є незадовільними (0,7–1,3 бали) та задовільними (2 бали).

Якість і безпеку рослинницької продукції визначали за біометричними показниками та показниками врожайності.

Показники продуктивності та якості пшениці озимої мають II клас – задовільний. При цьому майже в усіх досліджуваних господарствах показник врожайності є нормальним (2–3 бал) та коливається від 30 до 42,1 ц/га. При цьому якісні показники – вміст білку та клейковини відповідають незадовільному та задовільному станам. Ймовірно, це з одного боку є наслідком недосконалості системи удобрення в господарстві та задовільному станові ґрунтів, на яких вирощують пшеницю, а з іншого зумовлено природно-кліматичними умовами. Лише в господарстві Одеської області показники врожайності наближені до нормального стану. Але якість насіння пшениці відповідає задовільному стану (2 бали).

Найнижчі бали (1 бал) при вирощуванні ячменю ярого за показниками якості відмічені господарства Кіровоградської та Вінницької областей. При цьому показники врожайності теж належать до II – незадовільного класу (1–2 бали). Найвищі показники врожайності відмічено в господарствах Кіровоградської та Одеської областей, де цей показник коливається від 28,1 до 28,4 ц/га.

При оцінці якості кукурудзи за запровадженими технологіями вирощування встановлено, що якісними показниками, а саме вмістом білка та олії в насінні кукурудзи, технології є незадовільними (1 бал) та задовільним (2 бали). Тобто, вміст цих показників був значно меншим за оптимальні. За показниками врожайності лише господарства с. Верхівка та с. Бобрик Перший мали задовільний (2 бали) та нормальний (3 бали) стани. При цьому, загальна оцінка технологій вирощування кукурудзи за показниками продуктивності є незадовільною (1,3 бали) та задовільною (1,5–2,3 бали).

Звичайно, для виробника, така ситуація є прийнятною, бо основним завданням для нього є отримання високих врожаїв. А з погляду екологічного стану як полів так і територій, що розміщені поруч, це є неприйнятно.

Технології, що вивчалися, потребують істотного доопрацювання, а саме: система удобрення має враховувати рівень родючості ґрунту і передбачати збільшення норм застосування добрив для досягнення оптимальних параметрів його родючості; обробіток ґрунту має доповнювати систему захисту рослин та спрямовуватися на покращення фітосанітарного стану посівів. Такі зміни у технологіях сприятимуть підвищенню продуктивності досліджуваних культур і забезпечать необхідний рівень рентабельності їх вирощування. Крім того, це знизить негативний вплив і на довкілля, знизиться поширення сеgetальної рослинності в напівприродні фітоценози. І знизиться технологічний вплив на стан фітоценозів.

Література

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Доспехов. М.: Гропромиздат, 1985. 351 с.
2. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. За ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренко. К., 2008. 84 с.

С.О. Ткачук, Н.В. Стратічук,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Однією з актуальних проблем агропромислового комплексу України є інноваційний шлях розвитку сільськогосподарського виробництва. Широке впровадження інновацій в усіх напрямках діяльності сільськогосподарських підприємств сприяє: зростанню продуктивності праці, економії різних видів ресурсів, скороченню витрат і зниженню собівартості аграрно-продовольчої продукції, нарощуванню обсягів і підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва [1].

В аграрній сфері економіки нашої країни розвиток інноваційної діяльності занепадає внаслідок кризи, що спричинена військовими діями, зменшення ринків збуту продукції, недосконалості законодавчої бази, недостатності державного стимулювання інноваційної діяльності, обмеженості внутрішніх і зовнішніх джерел фінансування інновацій та неможливості їх швидкої мобілізації, низького рівня інвестиційної привабливості галузі, а особливо відсутності інновацій та сучасних технологій виробництва і вирощування сільськогосподарської продукції [2].

Інноваційна діяльність у сільському господарстві – це комплексний процес створення нових або більш продуктивних високоврожайних сортів, погोलів'я худоби, елітного насіння, високопродуктивних сільсь-

когосподарських машин і агрегатів тощо, впровадження прогресивних техніко-технологічних, організаційно-економічних й управлінських рішень, комерціалізація сучасних споживчих норм. Процес цей є необхідним, адже тривале екстенсивне використання земель в сільському господарстві призводить до зниження їхньої продуктивності, збільшує залежність сільського господарства від погодних умов [3].

Країни з розвинуеною ринковою економікою надають пріоритетне місце вирішенню проблем сільськогосподарського виробника, аграрна політика відіграє важливу роль у цьому процесі. Так, у країнах ЄС державні субсидії в доходах фермерів становлять 49 відсотків, у Фінляндії – 71, Норвегії – 77, Швеції – 59, Японії – 66 відсотків і т.д.

Щоб створити сприятливі умови для інноваційного розвитку аграрного бізнесу в Україні, потрібно ліквідувати фінансову нестабільність сільського господарства, що стримує фінансових інвесторів. Заходи щодо фінансового оздоровлення підприємств АПК повинні стати пріоритетними в державній аграрній політиці.

Можна виділити три стратегічні напрями ресурсно-технологічного оновлення національного агропромислового комплексу:

- створення і застосування технологій і біоресурсів, що сприяють здешевленню виробленої агропромислової продукції;
- розробка та впровадження технологій і біоресурсів, які дають можливість істотно підвищити якість продуктів харчування й аграрної сировини;
- створення та широкомасштабне використання технологій і основних біологічних засобів виробництва, що забезпечують випуск екологічно чистого продовольства й екологічну сільськогосподарську діяльність, переробку продукції землеробства та тваринництва.

Інновацією в сільському господарстві є зміни в техніці, технології, організації, екології, економіці, а також у соціальній сфері, мета яких – одержання економічного ефекту, спрямованого на задоволення певних суспільних потреб людського буття. Слід відмітити, що інноваційний процес в сільському господарстві має ряд особливостей порівняно з іншими сферами господарювання.

Це зумовлено, в першу чергу, з особливостями самого сільського господарства, а саме, – основним фактором виробництва виступає земля, взаємодія з живими організмами (рослинами, тваринами, мікроорганізмами), сезонний характер виробництва, високий рівень ризику.

Інноваційний процес в агропромисловому виробництві можна охарактеризувати двома основними рисами:

1. Його базовою основою є нова наукова ідея – джерело нововведення, що в ході інноваційного процесу розробляється більш детально, проходить технічну апробацію та впроваджується у виробництво.

2. Головним критерієм успіху інноваційного процесу є суспільна необхідність, значущість його результатів. Оскільки більшість інновацій використовуються не тільки в агропромисловому виробництві, які їх здійснили, необхідно підкреслити, що в умовах ринку недостатньо запропонувати інновацію – вона ще має бути успішно реалізована на ньому.

Початкові етапи інноваційного процесу в сільському господарстві, а саме – фундаментальні та прикладні дослідження, здійснюються в Україні переважно системою науково-дослідних установ Національної академії аграрних наук, вищими навчальними закладами аграрного профілю.

Проте через нестачу належного фінансування сьогодні невелика кількість наукових установ веде свої дослідження щодо селекції високоврожайних сортів рослин та особливо продуктивних тварин на основі методів генної інженерії, біотехнологічних методів боротьби зі шкідниками, нанотехнологій. Матеріально-технічна база науково-дослідних установ зношена, не вистачає приладів для досліджень, особливо з найбільш наукомістких напрямів, зокрема, біотехнології.

Функціонування аграрної науки в умовах невизначеності обґрунтованої ціни на наукову продукцію і законодавчого регулювання цього питання не сприяє прямій реалізації інновацій.

Історія розвитку сільського господарства засвідчує, що інноваційний розвиток аграрної економіки забезпечує відповідна інноваційна політика, яка реалізується через інноваційний розвиток діяльності сільськогосподарських підприємств.

Тож, в Україні сьогодні необхідно використати такі моделі інноваційного розвитку :

- активної дифузії інновацій, суть якої полягає в тому, що уряд взаємодіє з науковими установами, вищими закладами освіти, підприємствами й організаціями з метою швидшого втілення технологічних інновацій;
- державної підтримки інноваційних фірм, яка спрямована на державну підтримку національних інноваційних структур для сприяння виходу національної продукції на світовий ринок;
- локального інноваційного середовища – включає формування і розвиток наукових парків, технопарків, технополісів, територіальних науково-технічних центрів (ТНТЦ), для яких характерна концентрація на певній території наукового, освітнього, виробничого, фінансового потенціалів, і які об'єднані спільним процесом технологічного розвитку;
- світового співробітництва, суть якого визначена в її орієнтації на активну участь України у міжнародному науково-технічному співробітництві і широкому обміні науковими результатами та новими технологіями [4].

Література

1. Сердюк Ю.І., Шматковська Т.О. Особливості інновацій в сільському господарстві. Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури. Львів, 2015 рік. С. 304–305.
2. Кислюк Л.В. Сучасні інноваційно-комунікаційні технології в галузі рослинництва України. Економіка і суспільство. Харків, 2018. С. 327–332.
3. Стратічук Н.В., Йосипенко І.В. Сучасний стан та перспективи використання земельних ресурсів Херсонської області. III Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих учених “Наукові читання імені В.М. Виноградова”, 18–19 травня 2021 року, м. Херсон. С. 51–54.
4. Гребеннікова А.А. Розвиток сільського господарства на інноваційній системі. Ефективна економіка. Київ, 2016 рік. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/index.php/pdf/2_2016/pdf/12_2020/7.pdf?op=1&z=5338

Г.І. Туровська,

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне,
nonna_yan@ukr.net*

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ – ВАГОМИЙ КРОК НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Одним з пріоритетних завдань у сфері екологічної безпеки на шляху до сталого розвитку є забезпечення населення водою належної якості й у достатній кількості, що є невід’ємною частиною життєдіяльності людини. Недостатня її кількість та погана якість, а також нерівноцінний доступ до неї створюють загрози для існування не тільки окремої людини, але й соціуму в цілому. Саме на цьому наголошують Цілі у сфері сталого розвитку людства до 2030 р., визначаючи, що одним з найбільш ефективних інструментів для зміцнення здоров’я і скорочення масштабів зuboжіння людства є забезпечення доступу до безпечного водопостачання [1]. Тому питання безпеки питної води, якою забезпечується населення, набуло вагомого значення і потребує достатньої уваги на всіх рівнях суспільства.

Актуальним натеper є запровадження планів з безпеки питної води в рамках стратегії ООН “Глобальний аналіз та оцінка санітарії та питної води” (GLAAS) [2]. Але вони будуть чогось варті, якщо їх розробка буде базуватися на максимально об’єктивній оцінці стану системи водопостачання. Недооцінка проблемних зон системи водопостачання, як свідчать факти, здатна призвести до катастрофічних наслідків.

Проблема забезпечення населення питною водою, що відповідає санітарно-гігієнічним та екологічним нормативам, визначається якістю води у джерелах водопостачання. Особливість питного водопостачання

України полягає в тому, що воно на 80 % забезпечується з поверхневих джерел і напряду залежить від їх екологічного стану. Численні дані про якість поверхневих вод показують, що, незважаючи на спад промислового виробництва останніми роками та зменшення антропогенного навантаження на природні об'єкти, в нашій країні існує тенденція до погіршення якості природних вод за санітарно-хімічними показниками, що створює серйозну проблему отримання якісної питної води та забезпечення водою населення України в повному обсязі.

Натепер майже не залишилося водойм в Україні, які б за екологічним станом, основними санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками можна віднести до водойм першої категорії. За гігієнічними та екологічними критеріями [3] якість поверхневих вод країни з урахуванням величин показників, що реєструються у воді, на сьогодні відповідає II-III класам [4–5]. Басейни майже всіх річок України забруднені переважно сполуками азоту, важкими металами, нафтопродуктами, фенолами тощо. Екологічне оздоровлення річкових басейнів повинно бути одним із найважливіших пріоритетів державної політики. Велике значення для підтримки стійкого екологічного стану річок, на думку фахівців, має роз'яснювальна робота, спрямована на пропаганду серед населення необхідності охорони річок від забруднення.

Європейські країни також страждають від забруднення поверхневих вод. Нещодавні дослідження прісних вод держав, членів ЄС, підтвердили невідповідність їх якості вимогам Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС [6]. Встановлено, що хімічні речовини (пестициди, трибутилл, поліциклічні ароматичні вуглеводні, бромні сполуки тощо) загрожують біологічному розмаїттю майже половини водних об'єктів у континентальному масштабі [7].

Якість води у водоймах формується під впливом багатьох чинників, особливо впливає надходження забруднень зі стічними водами, їх взаємодія з природними компонентами води, процеси розбавлення, седиментації, біохімічні, біологічні, фізичні, що відбуваються безпосередньо у водному середовищі. Антропогенне втручання людини може призводити до техногенного забруднення та порушувати термодинамічну рівновагу екосистеми водного басейну [8–9].

Підземні води більш захищені від зовнішніх чинників, а тому, зазвичай, характеризуються стабільним хімічним складом. Натомість в окремих регіонах за рахунок природних чинників або антропогенного впливу ці води здебільшого не відповідають нормативам на питну воду за такими показниками як залізо, марганець, жорсткість (характерна для південного та центрального регіонів України), хлориди, сульфати, загальна мінералізація – супутні компоненти жорсткості, фтор – характерний для підземних вод Полтавської, Львівської, частково Чернігівської і Черкаської областей. Спостереження за якістю

артезіанської води на сучасних водозаборах дають усі підстави констатувати її постійне погіршення. Вміст у таких водах заліза, марганцю, азотовмісних сполук, показники жорсткості та загальної мінералізації у деяких випадках перевищують допустимі рівні більше, ніж у 10 разів.

Низька якість питної води є потенційною загрозою ускладнення санітарно-епідеміологічної ситуації в окремих регіонах країни. Ця ситуація, без сумніву, є загрозою для національної безпеки України і значно ускладнює покращання демографічних показників держави.

Політика водозабезпечення повинна передбачати, щоб вода, яка надходить до централізованих систем водопостачання, проходила відповідну обробку. Вона повинна бути гарантовано безпечною за епідеміологічними і радіологічними показниками, хімічно нешкідливою і благополучною за органічними властивостями. Важливим залишається питання надійного знезараження води [10].

Реалії розвитку сучасного водозабезпечення в Україні роблять необхідним вдосконалення існуючих наукових підходів з даного питання. З огляду на це, доцільною є розробка та використання нових фільтруючих матеріалів, а також нових “альтернативних” методів та способів підготовки питної води як найбільш економічно вигідних та екологічно доцільних [11]. Деякі з них хоча і повільно, але починають впроваджуватися на водоканалах України.

Реальна оптимізація якості води можлива лише при комплексному виконанні наступних задач: забезпечення санітарно-епідеміологічної безпеки води; еколого-гігієнічного обґрунтування нових рішень щодо забезпечення безпеки та нешкідливості води; моніторингу ефективності заходів, що проводяться. Забезпечення їх вирішення повинно охоплювати ряд заходів різнонаправленого характеру, зокрема: розвивати вітчизняні підходи як реально, так і на законній основі; вдосконалювати сучасне обладнання, яке відповідає за контроль якості питної води; застосовувати досвід інших держав зі створення й використання нових матеріалів, методів і способів підготовки питної води; впроваджувати інтегрований підхід до управління водними ресурсами, передбачений Водною Рамковою Директивою 2000/60/ЄС [6], що є принципово новим підходом до системи управління водними ресурсами.

Література

1. Козак В.І., Козлюк О.О. Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах: метод. посіб. К. : DESPRO, 2019. 62 с
2. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS). Strategy 2017–2020. World Health Organization, 2017.
3. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання: ДСТУ 4808:2007. Чинний від 05.07.2007. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.

4. Михайлюк Ю.Д., Базунова К.В. Охорона водних об'єктів від антропогенного впливу. *Проблеми екологічної безпеки* : зб. тез доп. наук.-тех. конф. Кременчук, 2017. С. 15.
5. Гвоздяк П.І. Біологічна охорона водних об'єктів від антропогенного впливу. *Проблеми екологічної безпеки* : зб. тез доп. наук.-тех. конф. Кременчук, 2017. С. 23.
6. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*. 2000. L. 327.72. 21 p.
7. Malaj E., von der Ohe P.C., Grote M. et al. Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. *PNAS*. 2014. № 111(26). P. 9549–9554.
8. Нетробчук І.М. Динаміка змін якості води річки Стир у Волинській області. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2011. № 8. С. 17–21.
9. Ласков Д.О., Козаков А.Г., Говта Л.А., Говта Н.В. Оценка водоснабжения индустриального региона и улучшения качества питьевой воды. *Вода: гигиена и экология*. 2013. № 1 (1). С. 120–140.
10. Гусятинський М.В., Чорна Т. Еколого-економічні проблеми питного водопостачання в Україні. *Вода: проблеми та шляхи вирішення* : зб. статей міжнар. наук.-практ. конф., м. Рівне, 6–8 лип. 2016 р. Житомир, 2016. С. 53–59.
11. Turovska H., Bogdanenko A., Turovska A. Drinking water safety – one of the main components of ecological safety of the population of Ukraine. *Екологічні науки*. 2017. № 16–17. С. 24–28.

А.К. Ущанівський,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
deneshi_ks@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ РАТИЧНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ТОВ “СМГ “УШОМИР” ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мисливське господарство на території Житомирської області, володіючи багаторічним досвідом та значним ресурсним потенціалом, має всі передумови до подальшого зростання, про що свідчить, зокрема, постійне збільшення чисельності та видового складу тварин, а також кількості самих мисливських господарств [2]. У межах Житомирської області веденням мисливського господарства займається 97 користувачів різних форм власності. Загальна площа закріплених мисливських угідь області становить 2129042 га, у тому числі: лісових – 908342 га, польових – 1107897 га, водно-болотних – 112803 га.

ТОВ “Спеціалізоване мисливське господарство Ушомир” (ТОВ “СМГ “Ушомир”) розміщене на території Коростенського адміністративного району Житомирської області. Лісовий фонд господарства це Ушомирська лісова дача та 63 окремих лісових урочищ, серед яких

розташовані населені пункти та сільськогосподарські угіддя. Загальна площа мисливського господарства становить 22504,1 га. Територія ТОВ “СМГ “Ушомир” лежить в межах Центрального Полісся і простягається з півночі на південь на 21 км, а з заходу на схід на 19 км [4].

Перше мисливськогосподарське впорядкування території проведено у 2007 році. На той момент видовий склад ратичних тварин у господарстві налічував 20 лосів (*Alces alces* Linnaeus, 1758), 24 олені благородних (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), 150 козуль європейських (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) та 70 особин кабана дикого (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) [4].

За останні 15 років відбувалися різновекторні зміни чисельності та видового складу популяції ратичних тварин у господарстві. Зокрема чисельність лося скоротилася майже вдвічі і наразі (станом на 01.01.2021 року) становить 12 особин. Такі зміни відповідають загальній тенденції скорочення виду на території Полісся. Також удвічі скоротилася і популяція кабана дикого. Це зумовлено, перш за все, поширенням африканської чуми свиней та заходами з депопуляції виду. На час зимового обліку 2021 року популяція кабана дикого у господарстві становила 35 особин. Популяції оленя благородного та козулі європейської є стабільними, їх чисельність коливається у межах 25–30 особин та 140–160 особин відповідно.

Збагачення видового складу ратичних тварин в угіддях ТОВ “СМГ “Ушомир” відбулося завдяки акліматизації оленя плямистого (*Cervus nippon* Temminck, 1838). У 2009 році на територію господарства завезли 21 особину оленя плямистого з ДО “Резиденція “Залісся” [1]. Завезені тварини успішно освоїли територію. Утримання оленя плямистого є пріоритетним напрямком розвитку господарства, тому в 2021 році побудовано вольєр площею 46,5 га для їх напіввільного утримання [3].

Таким чином, діяльність ТОВ “СМГ “Ушомир” створює всі необхідні умови для стабільного функціонування популяції ратичних тварин.

Література

1. Камінецький В.К., Бабіч О.Г., Смаголь В.М. Екологічні та господарські аспекти напіввільного розведення диких копитних (на прикладі спеціалізованих підприємств Державного управління справами Президента України): монографія. Миронівка: Миронівська друкарня, 2011. 154 с.
2. Краток О.Л. Видовий склад та динаміка чисельності ратичних *Artiodactyla* у вольєрах на території Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2019. № 1(24). Т. 2. С. 117–121.
3. Краток О.Л., Власюк В.П., Рибак В.О. Напіввільне утримання оленя плямистого *Cervus nippon* на території Центрального Полісся. *Екологічні науки*. 2021. № 2(35). С. 104–109.
4. Проект організації та розвитку мисливського господарства ТОВ “Спеціалізоване мисливське господарство Ушомир” Житомирської області. Пояснювальна записка. Ірпінь, 2007. 384 с.

A. Filiak, S. Kunytskyi, O. Michuta,

*National university of Water and Environment Engrining,
s.o.kunytskyi@nuwm.edu.ua*

THE STATE OF WATER RESOURCES OF RIVNE REGION IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

Water is an extremely valuable resource of the Earth. However, the quality of water resources on the planet from year to year is deteriorating and changing their security. According to a UN report, by 2030 the global water scarcity on the planet will reach 40 %. The Earth's population continues to grow, and to meet its needs, the agricultural and energy sectors need to increase their productivity. By 2050, agriculture, the main consumer of fresh water, will have to increase global food production by 60 %, and only in developing countries [1].

Of particular interest is the Rivne region. Hydrologically, Rivne region is located in the area of three artesian groundwater basins: Volyn-Podilsky, Pripyat and Ukrainian cracked basins. The projected groundwater resources of the region are estimated at 1314.9 million m³ / year. Approved groundwater reserves – 165.7 million m³ / year [2]. The rivers of the region belong to the Pripyat basin and are fed mainly by melting snow waters, to a lesser extent by groundwater and precipitation. The largest of them are Styr with the tributary Ikva, Stvyga with the tributary Lva, Horyn and its tributary Sluch. Rivne region is evenly supplied with surface waters (water bodies).

In the field of providing the population with drinking water is carried out exclusively from the sources of underground aquifers. Surface water bodies are used for organized recreation, swimming and sports.

During 2020, the Rivne Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine carried out constant laboratory control over the quality of drinking water of municipal, departmental, rural and local centralized water supply systems.

496 centralized water supply facilities were laboratory examined, including 21 municipal water supply systems, 122 departmental water supply systems, 213 rural water supply systems and 140 local water supply systems. According to the results of research at 272 facilities (54.8 %), the quality of drinking water did not meet the requirements of DSanPiN 2.2.4-171-10 "Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption." For the same period in 2019, this figure was – 51.7 %.

Rivne region is characterized by a favorable climate for human life. However, the peculiarities of the location, the development of atmospheric processes create the conditions for the occurrence of natural meteorological phenomena, which are sometimes catastrophic and cause significant damage. Indeed, weather conditions, climate, water resources affect almost all aspects of human life.

In order to protect surface water bodies from pollution and clogging and to preserve their water content along rivers and around lakes, reservoirs and other bodies of water within the water protection zones, land plots are allocated for coastal protection strips.

At the beginning of the XXI century, the world community recognized that climate change is one of the main problems of world development with potentially serious threats to the global economy and international security due to increased direct and indirect risks related to energy security, food and drinking water, stable ecosystems, risks to human health and life.

Global warming is now a recognized process that will continue for decades to come. In the Rivne region over the last decade, the average annual air temperature has risen by an average of 1 °C. In general, if we talk about the change in temperature, the greatest increase occurs during the cold season. This means that the probability of very long and cold periods is significantly reduced, but the probability of short-term severe colds is not reduced. The same applies to the summer period, when the probability of temperature rise to 30 °C and more increases significantly.

References

1. URL: <https://ecotown.com.ua/news/Dopovid-OON-do-2030-roku-hlobalnyy-defitsyt-vodnykh-resursiv-na-planeti-dosyahne-40/>. Date of application: September 10, 2021.
2. Report on the state of the environment of Rivne region in 2020. Department of Ecology and Natural Resources of Rivne Regional State Administration. Rivne, 2021. 236 p.

Ю.О. Ханік, Т.Ю. Добринь, Г.І. Звір,

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
yurahanuk43@gmail.com, galynazvir@ukr.net,*

Н.М. Гринчишин,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ВИДІЛЕННЯ З ҐРУНТУ БАКТЕРІЙ-ДЕСТРУКТОРІВ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ФТОРСИНТЕТИЧНИХ ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ

Щороку у світі реєструють безліч пожеж різних масштабів, які виникають унаслідок нещасних випадків, порушення техніки безпеки, аварій на підприємствах тощо. Залежно від місця пожежі, умов навколишнього середовища, типу горючої речовини (деревина, нафтопродукти, полярні або неполярні рідини тощо) гасіння водою може бути неможливим. Надзвичайно ефективними засобами гасіння

пожеж, особливо у випадку займання нафтопродуктів (нафти, бензину, гасу, мазуту), горючих рідин (етилового, метилового спиртів, органічних кислот, альдегідів, кетонів, полярних розчинників для лакофарбової промисловості тощо), є фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі спеціального призначення (aqueous film forming foam (AFFF)). Концентрати AFFF в основному містять фторвуглеводневі поверхнево-активні речовини, етиленгліколь або пропіленгліколь, а також інші сполуки, які сприяють утворенню та стабілізації піни та плівки на поверхні горючих речовин, роблять піноутворювач більш придатним для використання за специфічних умов, наприклад, за низьких температур чи у разі використання піноутворювача разом з морською водою. Наявність у складі цих піноутворювачів фтору надає їм низку переваг: вони хімічно- та термостійкі, не змішуються з органічними розчинниками, добре розтікаються по великій площі вогнища горіння; утворюючи плівку на поверхні займання. Утворена плівка обмежує доступ кисню до пального, має охолоджувальний ефект за рахунок води, що входить до складу піни, перешкоджає випаровуванню горючих речовин, поглинає частину продуктів горіння, а також екранує від теплового випромінювання [1; 5].

Однак багато з властивостей фторсинтетичних піноутворювачів типу AFFF, які надають їм перевагу у гасінні пожеж, є надзвичайно шкідливими для навколишнього середовища. Через свою хімічну стійкість вони практично не гідролізуються, не розкладаються, можуть мігрувати трофічними ланцюгами та біоакумулюватись у живих організмах. Утворюючи плівки на поверхні води, вони можуть призводити до зменшення рівня кисню у водоймах, зумовлюючи масову загибель водних організмів [2; 3; 5]. Тому пошук мікроорганізмів, здатних до біодеградації AFFF без негативного впливу на довкілля, є важливим і актуальним завданням.

Метою роботи було виділення з ґрунту сірого лісового бактерій, здатних використовувати протипожежні фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі типу AFFF як джерело карбону.

Для виділення ізолятів бактерій, здатних до біодеградації фторсинтетичних плівкоутворювальних піноутворювачів 1 г просіяного ґрунту вносили в колбу об'ємом 250 мл зі 100 мл рідкого мінерального середовища Раймонда такого складу [4] (г/л): $\text{Na}_2\text{CO}_3 - 0,1$; $\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0,2$; $\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0,02$; $\text{CaCl}_2 - 0,01$; $\text{MnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0,02$; $\text{K}_2\text{HPO}_4 \times 3 \text{H}_2\text{O} - 1,0$; $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \times 3 \text{H}_2\text{O} - 1,5$; $\text{NH}_4\text{Cl} - 3$; вода дистильована – 1 л. Як єдине джерело карбону та енергії у середовище вносили піноутворювач у кількості 0,1 % за об'ємом. Культивування проводили у статичних умовах за температури 28°C протягом 7 діб при періодичному струшуванні. Ізоляти бактерій виділяли на агаризованому

мінеральному середовищі Раймонда, на поверхню якого наносили 100 мкл піноутворювача. Культивування мікроорганізмів на чашках Петрі здійснювали за температури 28 °С. Через 7 діб аналізували ріст на чашках, підраховували кількість колоній, здатних використовувати як єдине джерело карбону і енергії плівкоутворювальний піноутворювач, та досліджували їхні морфологічні особливості.

Використовуючи метод нагромаджувальних культур, з ґрунту сірого лісового на середовищі Раймонда було виділено п'ять ізолятів бактерій, здатних використовувати плівкоутворювальні піноутворювачі як єдине джерело карбону (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика колоній бактерій, вирощених
на середовищі Раймонда

№ з/п	Форма колонії	Розмір, мм	Колір	Поверхня	Профіль	Край
1	кругла	3,0	молочно-мутна	гладка	кратеро-подібний	хвилястий
2	кругла	1,0	молочно-мутна	гладка	плоский	хвилястий
3	кругла	0,5	молочно-мутна	гладка	крапле-подібний	гладкий
4	кругла	2,0	молочно-мутна	гладка	плоский	гладкий
5	кругла	1,0	молочно-мутна	гладка	крапле-подібний	хвилястий

Колонії бактерій, здатних до деструкції фторсинтетичних плівкоутворювальних піноутворювачів для гасіння пожеж, були білого кольору, розміром 1–3 мм, круглої форми, з плоским, краплеподібним або кратероподібним профілем, гладкою поверхнею. Два із отриманих штамів характеризувалися повзучим ростом на середовищі МПА. Здатність виділених ізолятів бактерій використовувати плівкоутворювальні піноутворювачі як єдине джерело карбону свідчить про можливість використання їх з метою ремедіації довкілля, забрудненого фторвмісними органічними сполуками.

Література

1. Войтович Т.М., Ковалишин В.В., Новіцький Я.М. та ін. Вплив параметрів руху затоплених пінних струменів на підшарове гасіння пожеж в резервуарах з нафтопродуктами. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2020. Т. 3, № 10(105). С. 6–17.
2. Исаева Л. К. Экологическая безопасность : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 3. Экологическая безопасность природно-техногенной среды : социально-экономические и правовые вопросы. М. : Академия ГПС МЧС России, 2018. 199 с.

3. Комраков П.В., Агакишиев А.А. Экологические воздействия пенообразователей на окружающую среду при тушении пожаров. Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области пожарной безопасности. 2018. С. 830–834.
4. Шарипов Д.А., Юлгутлина Э.В., Четвериков С.П. Перспективные бактерии для деградации стойких органических загрязнителей – перфторкарбоновых кислот. *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 3. С. 614–618.
5. Sheinson R.S., Williams B.A., Green C. et al. The future of aqueous film forming foam (AFFF): performance parameters and requirements in Proceedings of the 12th Halon Options Technical Working Conference, Albuquerque, NM, USA, 2002. URL: http://www.nist.gov/el/fire_research/upload/R0201327.pdf.

М.М. Харитонов,

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
kharytonov.m.m@dsau.dp.ua*

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ БІОМАСИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, розробка енергозберігаючих технологій рослинництва викликають необхідність ретельного вимірювання енергії, що акумулюється у біомасі сільськогосподарських рослин у процесі фотосинтезу [1]. В певній мірі існує перспектива використання соломи зернових культур та сіна злакових та бобових культур для виготовлення пелетів на тверде біопаливо [2]. Термічний аналіз, що оснований на вивченні таких параметрів, як температура, вага, хімічний склад, дозволяє вивчати біоенергетичні процеси у рослинах. Експериментальні дані були отримані завдяки використанню методу бомбової калориметрії. Перед калориметричними вимірами зразки висушували до постійної ваги. Зокрема була проведена оцінка вмісту енергії у соломі пшениці різних сортів, які були вирощені на екологічному полігоні ДДАЕУ (рис. 1).

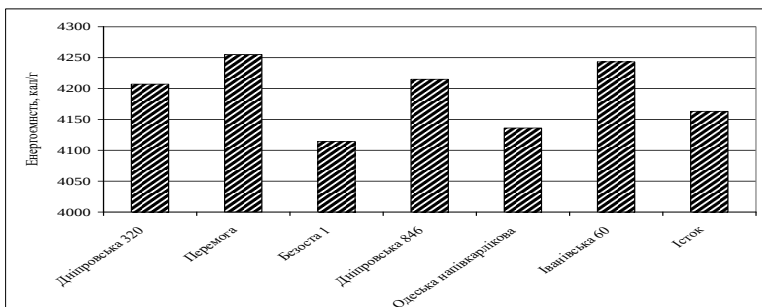


Рис. 1. Вміст енергії у соломі пшениці різних сортів, ккал/г

За вмістом загальної енергії у соломі пшениці досліджувані сорти можна розмістити у такий ряд: Перемога > Іванівська 60 > Дніпровська 846 > Дніпровська 320 > Істок > Одеська напівкарлікова > Безоста 1. Результати вимірювання теплоти спалювання соломи ячменю, кукурудзи і сіна люцерни наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст енергії у біомасі ячменю, кукурудзи і люцерни, кал/г

Грунт	Солома		Сіно
	Ячмінь	Кукурудза	Люцерна
Чорнозем звичайний	3910	4299	4270

З урахуванням отриманих даних польових дослідів провели розрахунки виносу енергії біомасою соломи і сіна на різних агрофонах та грунтах (табл.2).

Таблиця 2

Енергоємність біомаси сільськогосподарських культур на різних агрофонах (ккал/га)

Культури	Лучно-чорноземний ґрунт		Чорнозем звичайний	
	без добрив	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	без добрив	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Озима пшениця	1230,1	1486,2	1645,6	1884,2
Ярий ячмінь	582,6	805,5	875,8	989,2
Кукурудза на зерно	1809,9	2248,4	3198,5	3520,9
Люцерна на сіно	1767,8	1998,4	2284,5	2544,9

Отже найбільший винос енергії з біомасою соломи зафіксований при вирощуванні кукурудзи, на другому місці озима пшениця, а на третьому – люцерна.

Література

1. Месель-Веселяк В.Я. Виробництво альтернативних видів енергетичних ресурсів як фактор підвищення ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*, 2015, № 2, С. 18–27.
2. Бурлака С.А., Гуменюк Ю.В., Галушак О.О. Потенціал використання соломи зернових культур як біопалива. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2020. 6(153). С. 53–64. URL: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2020-153-6-57-64>

І.М. Ціома, О.Т. Єтушенко,

*Херсонського державного аграрно-економічного університету,
ecokonf.ksau@gmail.com*

СТАН ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

Питання щодо функціонування органічного ринку є актуальними для України, оскільки вона є аграрною країною, має великий потенціал для виробництва органічної продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку. За останні роки частка органічного сільського господарства значно зросла у структурі агропромислового комплексу нашої держави.

Розвиток органічного виробництва має низку явних екологічних, економічних та соціальних переваг, що притаманні цій сфері діяльності. вимоги до органічного сільського господарства включають не тільки питання дотримання екологічних норм чистоти продуктів, а й навколишнього середовища. Воно забезпечує збалансований стан екосистеми, що є запорукою сталого розвитку економічної та соціальної сфери всього суспільства. Органічне сільське господарство економічно ефективніше за традиційне за рахунок усунення втрат сільсько-господарської продукції при замкненому циклі виробництва, вивільненні величезних обсягів природних резервів без скорочення фонду споживання. Соціальні переваги органічного виробництва полягають у створенні додаткових робочих місць у сільській місцевості й нових перспектив для малих та середніх фермерських господарств, збільшенні життєздатності сільських громад тощо [1–3; 8; 9].

У впровадженні органічного агровиробництва у вітчизняну практику виділено чотири етапи, три з яких уже реалізовано: зародження органічного агровиробництва, зростання попиту на органічну продукцію, ратифікація законодавчого підґрунтя. урахувавши міжнародний досвід, прогнозовано четвертий етап – упровадження фінансової державної підтримки органічного сільського господарства. незважаючи на низьку рейтингову оцінку порівняно з іншими країнами, у процесі становлення вітчизняного сектора органічного виробництва відслідковуються позитивні тенденції: збільшення загальної площі сертифікованих відповідно до “органічних” стандартів сільськогосподарських угідь, нарощування кількості підприємств, які здійснюють виробництво органічної продукції [4; 8; 10].

Більшість українських органічних господарств розташовані в Одеській, Херсонській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Їхні площі змінюються від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до понад десяти тисяч гектарів ріллі. Дрібні агровиробники можуть забезпечувати високу

продуктивність агроценозів і не порушувати екологічну рівновагу, при цьому використовуючи повністю власний ресурсний потенціал. Зі свого боку великі виробники забезпечують популяризацію та зростання попиту на органічну продукцію. Вітчизняні господарства, що спеціалізуються на виробництві органічної продукції, є, переважно, великими підприємствами, серед яких ПП “Агроекологія” Шишацького району Полтавської області та ПП “Галекс-Агро” Новоград-Волинського району Житомирської області. Крім індивідуальних виробників та переробників органічної продукції, в Україні важливу роль відіграють обслуговуючі кооперативи. До найуспішніших із них віднесено СОК “Надія” Куликівського району Чернігівської області та СОК “Чиста флора” Коломийського району Івано-Франківської області [4].

Максимальний попит на органічну продукцію спостерігається у населення віком 40–49 років (4,58 млн. осіб) та сім’ї з дітьми до 7 років (7,25 млн. осіб). Це пояснюється, насамперед, кращим матеріальним становищем першої групи людей і відповідальним ставленням до свого здоров’я. Покупці органічної продукції розраховують на високу якість та свіжість продуктів, кращі смакові якості органічної продукції. Окрім того, у світі стає все більше екологічно свідомих людей, які прагнуть дбати про навколишнє середовище і тому обирають органічну продукцію як таку, під час виробництва якої не завдається шкоди довкіллю [5].

За прогнозами після збільшення кількості виробників органічного виробництва та розширення асортименту органічної сировини ця ціна нормалізується і буде не вищою, ніж на 10–30 % за аналогічну традиційну [6].

Загалом, в Україні вже виробляється широкий спектр сертифікованих органічних продуктів: зернові, бобові, олійні культури, ефірні олії, горіхи; овочі, фрукти, ягоди, кавуни, дині. Значний спектр продукції українського виробництва представлений і на полицях магазинів та супермаркетів, зокрема: борошно, крупи, олія, мед, кава, фіточаї, молочні вироби, соки, напої, сиропи, повидла, м’ясо та м’ясні вироби, яйця.

Визначено переваги виробництва органічної продукції: екологічні, для здоров’я споживачів, соціальні, економічні. Україна, маючи значний потенціал для виробництва органічної сільськогосподарської продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку, досягла певних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва. Проте існує низка проблем, що спричиняє повільний та однобічний розвиток органічного виробництва в нашій країні, зокрема недосконала законодавча база щодо виробництва та обігу органічної продукції й сировини; відсутність державної фінансової підтримки недосконалість механізму сертифікації; недостатній рівень інформованості, екологічної

культури, освіти виробників органічного виробництва; низький рівень інноваційної активності аграрних виробників та управлінських структур тощо [1–3; 8].

Для поліпшення функціонування ринку органічної продукції доцільно: стимулювати збут на внутрішньому ринку шляхом упровадження ефективної маркетингової політики, залучати інвесторів для переходу на органічне виробництво, поглиблювати наукові дослідження у сфері виробництва органічної продукції, стимулювати розвиток ринку органічної продукції з боку держави щодо збільшення податкових пільг, дотацій тощо.

Література

1. Кузьменко О.Б. Органічне землеробство як фактор євроінтеграції України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 151–155.
2. Маслак О. Ринок органіки в Україні: стан та перспективи. *Агробізнес сьогодні*, 2014. № 6. URL: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-52-32/806-2012-01-02-22-35-47.html>.
3. Грабак Н.Х. Виробництво екологічно чистих продуктів харчування – найперспективніший напрям агропромислового комплексу України. *Наукові праці. Екологія*. 2012. вип. 194. том 206. С. 126–131.
4. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 р. № 2796-VIII. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2018. № 36. стор. 31, ст. 275.
5. Онисько С.М. Ефективність сільського господарства Карпатського регіону : монографія. Львів : Українські технології, 2003. 296 с.
6. Багорко М.О. Передумови для розвитку екологічно спрямованих інновацій в аграрному виробництві. *Економічна наука*. 2013. вип. 5. С. 18–22.
7. The International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). URL: <https://www.ifoam.bio/>
8. Denys Breus, Olga Dudyayeva, Olga Yevtushenko, Svetlana Skok (2018). Organic agriculture as a component of the sustainable development of the Kherson region (Ukraine). 18 th *International multidisciplinary scientific geoconference SGEM*. 2018. Vol. 18. Issue: 5.2. pp. 691–698.
9. Дюдяєва О.А., Гаморак Р.Б. (2019). Органічне виробництво як один із нішевих напрямків розвитку сільського господарства в Україні. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. (м. Херсон, Україна, 24–25 жовтня 2019). Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС. С. 106–109.
10. Кузьмін В.О., Дюдяєва О.А. Шляхи екологізації сільського господарства України : матеріали III Міжнародна науково-практична конференція “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” (22–23 жовтня, 2020). Херсон : Олді-плюс, 2020. С. 359–361.

*І.А. Чемерис, Л.І. Білик, В.М. Швець, В.В. Усик,
Черкаський державний технологічний університет,
ichemerys@ukr.net*

ОЦІНКА ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ПОШИРЕННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ У ПАРКУ-ПАМ'ЯТЦІ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА “СОСНОВИЙ БІР” М. ЧЕРКАСИ

Зелені насадження міст є важливим елементом, який впливає на комфортність та якість міського життя. Вони виконують ряд важливих функцій, таких як меліоративні, інженерно-захисні, рекреаційні, санітарно-гігієнічні, етико-естетичні, архітектурно-планувальні. Але слід відмітити, що такі насадження знаходяться під значним антропогенним тиском, який впливає на їх анатомо-морфологічні та фізіологічні показники, викликаючи зниження стійкості. До негативних чинників, які є стресовими для міських насаджень, відносяться нестача вологи, підвищена температура, рекреаційні навантаження, вплив різноманітних забруднювачів.

Найвідомішим міським парком м. Черкаси є парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення “Сосновий бір”, який був створений у 1977 році і має загальну площу 39 га. Деревостани парку в першому ярусі мають сосну, в другому – дуб, граб, липу, березу, осику. Середній вік насаджень сосни – 64 роки, дуба – 81 рік. Вплив міських умов призвів до спрощення загальної структури деревостанів, що одною з причин ураження деревних насаджень дереворуйнівними грибами.

Дереворуйнівні гриби в лісових екосистемах відіграють позитивну роль, забезпечуючи розкладання мертвої деревини і залучаючи хімічні елементи до колообігу речовин. Але в паркових насадженнях вони призводять до розвитку гнилей живих дерев, зменшуючи їх стійкість до вітровалів, що становить небезпеку у міських умовах. Слід відмітити, що часто зовнішні ознаки ураження і послаблення у насаджень не виявляються.

Дослідження було проведено влітку 2021 року з використанням загальноприйнятих методик маршрутним методом [3]. Стадії деструкції деревини (табл. 1) визначали за Гордієнко (табл. 1) [2]. Було обстежено 300 дерев, як хвойних, так і листяних. Для визначення видового складу було використано визначник вищих рослин та визначник дереворуйнівних грибів [1, 4].

Як показало дослідження, найбільш поширеним грибом виявився трутовик справжній *Fomes fomentarius*, який відмічено на дубі звичайному, березі повислій, липі дрібнолистій та осиці звичайній. Цей

гриб є індикатором рекреаційних змін лісів, механічного пошкодження дерев листяних порід. Також розщепка звичайна *Schizophyllum commune*, яку було відмічено на грабі звичайному, липі дрібнолистій та осиці звичайній. *Schizophyllum commune* є індикатором комплексного сильного антропогенного пошкодження листяних деревостанів. На сосні звичайній зафіксовано наявність трутовика облямованого *Fomitopsis pinicola*. Слід відмітити, що на більшості дерев зустрічалася друга стадія деструкції деревини. Третю стадію деструкції деревини відмічено на дубі звичайному та липі дрібнолистій. А першу стадію деструкції деревини зафіксовано на цих деревних породах та на грабі звичайному.

Таблиця 1

Шкала діагностики стадій деструкції деревини

Стадія деструкції	Бал	Візуальні ознаки
Слабка	I	Деревина зі щільною корою, видимі ознаки деструкції є тільки подекуди.
Середня	II	Верхній шар деревини м'який, кора місцями відпала, розкладання помітне візуально, гострі предмети проникають на значну глибину в деревину, гниль пластинчаста або призматична.
Сильна	III	Залишається тільки форма стовбура, кора місцями відпала, на поверхні зазвичай добре розвинені синузії мохів і лишайників.

Результати дослідження представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Видовий склад та поширеність дереворуйнівних грибів

№ з/п	Вид дерева	Вид гриба		Стадія деструкції деревини
		Латинська назва	Українська назва	
1	2	3	4	5
1	Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	<i>Laetiporus sulphureus</i>	Трутовик сірчано-жовтий	I
		<i>Phellinus robustus</i>	Трутовик несправжній дубовий	I–III
		<i>Fistulina hepatica</i>	Печіночниця звичайна	I, II
		<i>Fomes fomentarius</i>	Трутовик справжній	
2	Сосна звичайна (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	<i>Fomitopsis pinicola</i>	Трутовик облямований	II

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5
3	Липа дрібнолиста (<i>Tilia cordata</i>)	<i>Schizophyllum commune</i>	Розщепка звичайна	II
		<i>Fomes fomentarius</i>	Трутовик справжній	I
		<i>Trametes versicolor</i>	Траметес різнокольоровий	III
4	Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth.)	<i>Fomes fomentarius</i>	Трутовик справжній	II
5	Граб звичайний (<i>Carpinus betulus</i> L.)	<i>Schizophyllum commune</i>	Розщепка звичайна	I
		<i>Lenzites betulina</i>	Лензітес березовий	II
		<i>Stereum subtomentosus</i>	Стереум ніжноповстаний	I
6	Осика звичайна (<i>Populus tremula</i> L.)	<i>Schizophyllum commune</i> Fries.	Розщепка звичайна	II
		<i>Fomes fomentarius</i>	Трутовик справжній	II

Найбільш ураженими деревними породами виявилися дуб звичайний (чотири види грибів), липа дрібнолиста та граб звичайний (по чотири види грибів).

Слід відмітити, що крім *Schizophyllum commune* індикаторами сильного антропогенного пошкодження листяних порід дерев є ще визначені у парку *Phellinus robustus* та *Trametes versicolor*.

Індикатором середнього антропогенного пошкодження березових та інших листяних порід дерев є *Lenzites betulina*, а індикатором слабого антропогенного пошкодження березових та інших листяних порід дерев *Fistulina hepatica* та *Stereum subtomentosus*. Індикатором пошкодження соснових лісів, зменшення зімкнутості лісового пологів *Fomitopsis pinicola*. Індикатором механічного пошкодження дерев *Laetiporus sulphureus* [3].

Отже, деревноруйнівні гриби паркових насаджень відіграють негативну роль, оскільки послаблюють дерева і зменшують їх стійкість. Найбільш поширеним грибом виявився трутовик справжній *Fomes fomentarius*, який відмічено на дубі звичайному, березі повислій, липі дрібнолистій та осики звичайній. Важливим заходом боротьби є проведення лісопатологічного моніторингу та видалення заражених дерев з насаджень. Також важливим напрямком діяльності є також регулювання інтенсивності рекреаційних навантажень.

Література

1. Доброчаєва Д.Н., Котов М.Н., Проскурін Ю.К. Визначник вищих рослин України. К. : Наук. Думка, 1987. 48 с.

2. Гордиенко П.В. Экологические особенности дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах среднего Сихотэ-Алиня : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М. : МГУ, 1979. 20 с.
3. Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілорофороїдних грибів. Біла Церква : БНАУ, 2018. 46 с.
4. Storozhenko, V.G., Krutov, V.I., Ruokolainen, A.V., Kotkova, V.M., & Bondartseva, M.A. (2014). Atlas-opredelitel derevorazrushaiushhikh gribov lesov Russkoi ravniny. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 195 p.

С.Г. Чорний, О.В. Письменний,

*Миколаївський національний аграрний університет,
s.g.chornyy@gmail.com*

ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТІВ СТЕПУ УКРАЇНИ (В КОНТЕКСТІ WIND EROSION EQUATION)

Вітрова ерозія (дефляція) є одним з головних процесів, який знижує родючість ґрунтів в Україні. Найбільш небезпечним для ґрунтової родючості є екстремальний варіант прояви вітрової ерозії – пилові (або “чорні”) бурі, коли дефляцією охоплюються значні площі в сотні квадратних кілометрів. На території України пилові бурі почали фіксуватися з початку XIX століття, коли, поступовим переходом пасовищ в рілля, стали освоюватися степові землі. Зараз, коли розорювання території досягла максимального рівня, локальний прояв вітрової ерозії відбувається в українській Степу практично щорічно, а регіональні та транс материкові пилові бурі спостерігаються раз в 5–10 років. Площа потенційно дефляційно небезпечних сільськогосподарських угідь в Україні оцінюється приблизно в 20 млн. га, в тому числі степові землі 16–18 млн. га [2].

Очевидно, що ефективне проєктування протидефляційних заходів можливе лише на об’єктивній кількісній основі. В цьому плані є досить позитивний досвід вчених Австрії, Угорщини, Канади, Чехії [8–10], які використовують адаптоване до своїх природних і антропогенних умов рівняння вітрової ерозії (Wind Erosion Equation, Wind Equation – WEQ), створене в США в 50–90-і роки XX століття, в першу чергу, для умов степових штатів Середнього Заходу [11, 13, 14]. WEQ було розроблено з метою прогнозування довгострокових середніх щорічних втрат ґрунту з поверхні конкретного агроландшафту, який має певні рослинні і ґрунтові характеристики, умови шорсткості, специфічне внутрішньорічний розподіл дефляційно-небезпечних вітрів, конкретну агротехніку вирощування сільськогосподарських культур тощо.

В кінці 80-х років XX століття рівняння WEQ набуло більш-менш завершений вигляд і дозволяло розрахувати втрати ґрунту (E , т/га в рік) за формулою [11]:

$$E = I \cdot K \cdot C \cdot L \cdot V \quad (1)$$

де I – показник протидефляційної стійкості ґрунту (soil wind erodibility); C – кліматичний параметр вітрової ерозії; K – показник шорсткості поверхні ґрунту; L – величина “незахищеної відстані” [11]; V – показник ґрунтозахисної ефективності рослинного покриву.

I -індекс (або I -фактор), показник протидефляційної стійкості ґрунту визначається як величина умовних середніх щорічних дефляційних втрат ґрунту в тоннах на гектар, за умови, що ця ділянка буде [11]:

- ізольований від зовнішніх дефляційних впливів, тобто відсутня вхідна сальтація частинок ґрунту ззовні;
- абсолютно рівний, тобто на ділянці будуть відсутні пагорби, борозни, гребені і окремі незв’язані агрегати;
- перебувати на території, де величина C -параметра (кліматичного параметра) дорівнює 100;
- перебувати в умовах відсутності бар’єрів, які гальмують вітер (лаштунків, лісосмуг і т. д.);
- без рослинного покриву;
- без наявної ґрунтової кірки.

В рамках верифікації рівняння (1) в США була проведена класифікація всього переліку ґрунтів степових і напівпустельних районів Сполучених Штатів і по кожній групі ґрунтів по стійкості до вітрової ерозії (wind erodibility groups – WEG) був визначений I -фактор. Для впровадження рівняння (1) визначення WEG були включені в бази даних по ґрунтах США в Національній ґрунтової інформаційній системі. Слід зазначити, що в основу класифікації ґрунтів WEG були покладені параметри макроструктури, вміст органічної речовини та карбонатів, а також мінералогічний склад поверхневого шару ґрунту. Було визначено вісім класів ґрунтів з різною протидефляційною стійкістю (1, 2, 3, 4, 4L, 5, 6, 7 і 8). Найменшим значенням I -фактора є 0 і найбільшим значенням I -фактора є 766 тонн на гектар в рік (або 310 тонн на акр в рік). Актуальний варіант WEG опублікований в Національному довіднику щодо обстеження ґрунтів [19].

За методикою ідеолога WEQ [1], величина I -параметра тісно пов’язана з вмістом на поверхні ґрунту агрегатів понад 0.84 міліметрів діаметра (1/30 дюйма) при “сухому” розсіюванні, американського аналога показника “грудкуваті” (вміст агрегатів більше ніж 1 мм при “сухому” розсіюванні), який, до речі, широко застосовується в дефляційних дослідженнях в Україні.

Таблиця 1

Параметри протидефляційної стійкості ґрунтів

№ №	Координати місць дослідження		Ґрунти	Гранулометричний склад	Тип використання	Вміст агрегатів, %		I, т/га в рік	WEG
	Широта (N)	Довгота (E)				< 1 мм	< 0,84 мм		
1	47°51.050	31°34.467	Звичайний чорнозем	Легко суглинкові	Орні землі	68,8	72,0	22,5	7
2	47°53.429	31°33.819	Звичайний чорнозем	Легко суглинкові	Орні землі	56,5	59,2	42,2	7
3	47°51.050	31°34.467	Звичайний чорнозем	Легко суглинкові	Переліг	83,2	87,1	10,7	7
4	47° 53.431	31° 33.000	Звичайний чорнозем	Легко суглинкові	Переліг	78,1	81,8	13,9	7
5	46°50.766	32°13.183	Темно- каштановий	Важко суглинкові	Орні землі	69,4	72,7	21,8	7
6	46°58.702	32°10.118	Південний чорнозем	Важко суглинкові	Орні землі	62,4	65,3	31,2	7
7	46° 53.966	31°40.877	Південний чорнозем	Важко суглинкові	Переліг	80,2	84,0	12,5	7
8	46°56.441	31°40.348	Південний чорнозем	Важко суглинкові	Орні землі	76,5	80,1	15,1	7
9	46° 53.821	31°39.905	Південний чорнозем	Важко суглинкові	Орні землі	57,4	60,1	40,3	7
10	46°31.606	32°58.026	Піщані субстрати	-	Цілина	1,4	1,5	713, 6	1
11	46°31.571	32°57.220	Піщані субстрати	-	Цілина	32,8	34,3	142, 5	5
12	46° 31.453	32°56.928	Супіщані субстрати	-	Орні землі, зрошення	54,7	57,3	46,3	7
13	46° 24.817	33°02.355	Темно- каштановий	Супіщані	Орні землі	76,7	80,3	15,0	7
14	46° 23.774	33°06.191	Темно- каштановий	Легко суглинкові	Орні землі	80,6	84,4	12,3	7
15	46° 41.189	31°52.421	Темно- каштановий	Середньо суглинкові	Орні землі	54,9	57,5	45,9	7

На сьогоднішній день вже накопичена значна база даних по “грудкуватості” ґрунтів степової зони України [3–7], а перерахунок цього показника, тобто вмісту агрегатів більше 1 мм у вміст у ґрунті агрегатів понад 0.84 міліметр, є питанням суто технічним. Визначення показника піддатливості ґрунту до дефляції (I-фактора) виходить або за методикою [11] або за формулою:

$$I = 766.8 \cdot \exp(-0.079 \cdot g), \quad (2)$$

де g – вміст агрегатів більш ніж 0,84 мм при сухому розсіюванні ґрунту.

Узагальнення даних по степових ґрунтах України показало (таблиця), що більшість не карбонатних ґрунтів суглинистого і глинистого

гранулометричного складу потрапляють в групу WEG під номером 7 (“Noncalcareous silt; noncalcareous silty clay, noncalcareous silty clay loam, and noncalcareous clay that have sesquic, parasesquic, ferritic, ferruginous, or kaolinitic mineralogy (high content of iron oxide) and are Oxisols or Ultisols; and fibric soil materials”) [12]. Для цієї групи WEG значення І становить 94 т/га в рік. Два зразки (10 і 11), які були відібрані в районі Олешківських пісків (Лівобережна частина Херсона), і згідно [12], віднесені до групи 1 (“Very fine sand, fine sand, sand, or coarse sand”) ($I = 310$ т/га в рік) і 5 (“noncalcareous loam that has less than 20 percent clay, noncalcareous silt loam with greater than or equal to 5 to less than 20 percent clay, noncalcareous sandy clay loam, noncalcareous sandy clay, and hemic soil materials”) ($I = 766$ т/га в рік). Слід зазначити, що два зразки з супіщаним гранулометричним складом (зразки 12 і 13) потрапили в групу 7. У першому випадку (зразок 12), на вміст агрегатів більше ніж 1 мм та більше ніж 0.84 мм впливає тривале зрошення мінералізованими водами, коли насичення ГПК іонами Na^+ сприяє ущільненню плазми в мікро- і макроагрегати, які висихаючи, стають міцнішими. У другому випадку, ймовірно, на утворення вітростійких агрегатів позитивно вплинуло інтенсивне накопичення гумусу в верхньому шарі ґрунту, що пов’язано з високою часткою бобових культур у сівозмінах та внесенням органічних добрив. Вміст гумусу в цих ґрунтах було близько 1 %, коли на вихідних піщаних субстратах тільки 0,5 %.

Отже, проектування протидефляційних заходів можливе лише на об’єктивній кількісній основі, а тому для умов степової зони України рекомендується використовувати американську технологію WEQ. Узагальнення даних щодо протидефляційної стійкості ґрунтів регіону показало, що більшість ґрунтів суглинистого і глинистого гранулометричного складу потрапляють у групу WEG під номером 7 (I -фактор становить 94 т/га в рік). Лише деякі піщані ґрунти району Олешківських пісків можуть бути віднесені до групи 1 ($I = 310$ т/га в рік) та групи 5 ($I = 766$ т/га в рік).

Література

1. Chepil W.S. (1958) Soil conditions that influence wind erosion. *USDA Tech. Bul.* 1185.
2. Chornyy S.G. (2018). Quantitative estimation of soil wind erosion: possibilities of WEQ. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. 87:23–28. doi: <https://doi.org/10.31073/acss87-04>. (In Ukrainian).
3. Chornyy S.G., Hotinenko O.M., Pismenniy O.V. et al. (2008). Dust storm March 23–24, 2007 in Southern Ukraine: widespread, meteorological and soil factors, soil loss. *Bulletin of Agricultural Science*, 9:46–51. (In Ukrainian).
4. Chornyy S.G., Pismenniy O.V. (2006). On the effect of irrigation on the anti-deflation characteristics of steppe soils. *Irrigated farming*. 46:11–14. (In Ukrainian).

5. Chornyy S.G., Pismenniy O.V. (2008). Wind erosion susceptibility of soil cover of the Steppe of Ukraine. *News of KhNAU*. 2:147–150. (In Ukrainian).
6. Chornyy S.G., Vidyivska O.V., Voloshenyuk A.V. (2012). Quantitative evaluation of wind erosion control by No-till technology in the Southern Steppe. *Gruntoznavstvo*. 13:38–47. (In Ukrainian).
7. Chornyy S.G., Voloshenyuk A.V. (2017). Assessment of efectivity from wind erosion of No-till technology in the Southern Steppe of Ukraine. *Gruntoznavstvo* 17(3–4):50–63. (In Ukrainian).
8. Huang Q., Nasem B., Lobb D. at al. (2017). Uncertainty and Sensitivity Analyses of the Modified Wind Erosion Equation for Application in Canada. 28 (7):2298–2307. doi: <https://doi.org/10.1002/ldr.2760>
9. Klik A. (2004) Wind erosion assessment in Austria using wind erosion equation and GIS. OCDE, agricultural impacts on soil erosion and soil biodiversity: developing indicators for policy analysis. 16:1–12.
10. Mezosi G., Blanka V., Bata T. at al. (2015). Estimation of regional differences in wind erosion sensitivity in Hungary. *Hazards Earth Syst. Sci.*, 15:97–107. doi:10.5194/nhess-15-97-2015
11. National Agronomy Manual. Part 502. Wind Erosion. NRCS. USDA. (2002).
12. National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA [Electronic resource]. Access mode: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/ref/?cid=nrcs142p2_054242 . Last accessed: 21.09.2020. – Title from the screen.
13. Skidmore E.L., Woodruff N.P. (1968) Wind erosion forces in the United States and their use in predicting soil loss. Agricultural Research Service. Agriculture Handbook. USDA: 346.
14. Woodruff N.P., Siddoway F.H. (1965) A winds erosion equation. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 29(5): 602–608.

I.B. Шавня,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
OleksandraKlymchuk@gmail.com*

ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП “КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК”

Згідно лісорослиного районування територія ДП “Коростенський лісгосп АПК” ЖОКАП “Житомироблагроліс” відноситься до лісорослиної зони Полісся, Західно і Центральнополіського округу та Центральнополіського лісгосподарського району. До структури ДП “Коростенський лісгосп АПК” входить чотири лісництва: Коростенське, Горщиківське, Ушомирське та Меленівське [1].

На території ДП “Коростенський лісгосп АПК” всі лісосіки, які були зрубані весною або зимою, в обов’язковому порядку підлягають залісненню в поточному році. Основною причиною проведення заліснення в поточному році – можливість молодого покоління лісу краще

використовувати корисні елементи поверхневого шару ґрунту. Крім того, лісосіки практично не заростають світлолюбними бур'янами та травами майже до кінця року.

Лісові відновлення в ДП “Коростенський лісгосп АПК” проводиться на зрубках, дуже рідко – на не вкритих лісом землях. Лісосіки для природного поновлення не залишають, оскільки на ній відбувається заміна головної породи другорядними або задерніння ґрунту. Особливості технології створення лісових культур повинні бути продумані та обґрунтовані. Вони залежать від методів і способів створення їх (посів насіння чи садіння сіянців чи саджанців), виду лісових культур (чисті або змішані, часткові або суцільні, наступні або попередні), схеми змішування порід, асортименту порід і розміщення садивних місць [2].

Створення лісових культур сосни звичайної в даному глсподарстві проводиться вручну за допомогою меча Колесова. В ДП “Коростенський лісгосп АПК” впродовж останніх років створюються чисті та мішані соснові культури з застосуванням таких способів чергування: 10р.Сз, 7р.СзвЗБп, 7р.СзЗр.Дз, 8р.Сз2р.Бп, 7р.СзЗр.Дч.

Кожного року для лісокультурних ділянок лісничим складається проект лісових культур, що погоджується з інженером лісових культур та затверджується головним лісничим. Технічне приймання створених культур проводиться весною.

На свіжих зрубках проводять часткову підготовку ґрунту. В цьому випадку його проводять шляхом прокладання смуги, борозни або роблять площадки. Їх прокладають плугом ПКЛ-70 з одночасним перевертанням родючого шару культиватором КЛБ-1,7. Його можуть застосовувати і ранньою весною для поновлення ґрунту. Садіння сосни проводиться під меч Колесова в дно борозни або смуги.

Технічна прийомка лісових культур проводиться після закінчення їх садіння. Перевіряють правильність дотримання вимог проекту лісових культур. Закладається пробна площа на якій рахують кількість садивного матеріалу та проводять оцінку якості садіння сіянців. Перераховані на пробній площі сіянці переносять на всю ділянку.

Догляд за культурами сосни звичайної проводять в середньому 10 раз впродовж перших 4-ох років. У перший рік – чотири догляди, у 2-ий – три, у 3-ій – два та 4-ий – один догляд. Восени проводять інвентаризацію лісових культур шляхом закладання пробних площ або облікових стрічок. Визначають ступінь приживлюваності наступним чином: якщо загиблених рослин менше як 25 % – не доповнюють; якщо більше 25 % – їх не доповнюють, а вважають загибленими. Доповнення проводять дворічними сіянцями сосни звичайної.

Література

1. Проект організації та розвитку лісового господарства дочірнього підприємства “Коростенський лісгосп АПК” Житомирського обласного комунального агролісгосподарського підприємства “Житомироблагроліс” Житомирської обласної ради. Ірпінь 2015р. 79 с.
2. Гордієнко М.І. Культура сосни звичайної в Україні. К. : Вища школа. 1986. 248 с.

В.А. Шеремета, Г.Б. Гуменюк, О.С. Волошин,
*Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка,*

Н.Г. Зінковська,
*Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія імені Тараса Шевченка*

ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ ЯРМОЛИНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ярмолинецький район розташований у центральній частині Хмельницької області у верхів'ї річки Ущиця. Залежно від типу ґрунтів і агрокліматичних умов територія області поділена на сім земельно-оціночних (агроґрунтових) районів. Найбільш поширеними і родючими ґрунтами в області є чорноземи типові на різних ґрунтоутворюючих (“карбонатний лес”) та підстилаючих породах, різного ступеня еродованості. Територія району представлена полого-хвилястою поверхнею сильно пересічена долинами невеликих рік, ярів, балок [1]. Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря становить +6, –6 °С. Середня максимальна літня температура коливається в межах 28–30 °С, мінімальна зимова – 31 °С. Середньомісячна кількість опадів коливається в межах 520–580 мм/рік. Серед ґрунтів поширеними є: темносірі, сірі лісові, чорноземи типові, лугові та дернові [2].

Протягом останніх років, внаслідок значного зниження обсягів застосування мінеральних добрив та хімічних меліорантів, відбуваються процеси агрохімічної деградації ґрунтів, і як наслідок, зниження їх продуктивності. В зв'язку з цим потрібні пошуки ефективних прийомів модернізації землекористування фермерських господарств і сільськогосподарських підприємств на принципах відновлюваного землеробства. Експериментальні дослідження, що проводились на території ТОВ “ВІТАГРО” агропромислового холдингу с. Скаржинці Ярмолинецького району Хмельницької області навесні 2021 року дали змогу проаналізувати та визначити якісний стан ґрунтів та оцінити їхні основні показники, що впливають на родючість ґрунту.

Чисельні дослідження засвідчують, що визначальним показником родючості ґрунтів є вміст органічної речовини і, зокрема, гумусу. Загальновідома роль гумусу у ґрунтоутворенні – покращення матричних властивостей ґрунтів, геохімічної міграції акумуляції макро- і мікроелементів, формуванні ґрунтових процесів та режимів. Відомо також, що у гумусі ґрунту міститься до 98 % запасів азоту, 80 % сірки, 60 % фосфору, значна кількість інших елементів, які перебувають у зв'язаному стані і слугують важливим джерелом поживних речовин для рослин [3]. Вміст гумусу на досліджуваному сільськогосподарському угідді становив 2,06 % (забезпеченість середня).

Відтворення родючості ґрунтів неможливе без оптимізації фосфатного режиму, адже фосфатний рівень ґрунтів вважається показником їхньої окультуреності. За результатами відбору проб навесні 2021 р. (квітень) вміст фосфору середній (69,75 мг/кг).

Азот є структурним компонентом азотовмісних органічних сполук і бере активну участь у всіх життєво- важливих обмінних процесах, які проходять у рослинах упродовж усього їхнього вегетаційного періоду. Наукові дослідження переконливо довели, що рослини вбирають його із ґрунту здебільшого у формі катіону амонію NH_4^+ та аніону NO_3^- [4].

Так, амонійний азот рослини використовують швидше в своїх біохімічних процесах, ніж нітратний, оскільки для синтезу органічних азотовмісних речовин їм потрібна насамперед відновлена форма азоту. Показник нітратного азоту становив 196,06 мг/кг (дуже високий), а амонійного азоту – 0,18 мг/кг (дуже низький).

Очевидно, за цими показниками можемо сказати, що перед початком посівного сезону в ґрунт вносять значну кількість азотних добрив. Залежно від ґрунтово-екологічних умов частка нітратного азоту в складі мінерального великою мірою визначається типом ґрунтів. У мало-родючих ґрунтах частка нітратного азоту становить 20–30 %. З підвищення родючості вона збільшується до 40–50 % [5].

Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічних речовин, розкладання ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкодоступних сполук та інші фізико-хімічні процеси значною мірою визначаються реакцією ґрунту [6].

За ступенем кислотності, визначеної у сольовій витяжці, досліджені ґрунти належать до нейтральних (рН 7,6).

Калій є одним із 17 елементів живлення, необхідних для росту та розвитку сільськогосподарських культур. Нарівні з азотом і фосфором, він входить до групи NPK, яку неодмінно слід вносити з добривами для отримання стабільних врожаїв [7]. Вміст калію у досліджуваних ґрунтах становить 1,03 мг/кг. (дуже низький).

Недолік калію особливо сильно проявляється при харчуванні рослин амонійний азотом. Внесення високих норм амонійного азоту при недостатці калію призводить до накопичення в рослинах великої кількості не переробленого аміаку, який шкідливо діє на рослини. При нестачі калію затримується перетворення простих вуглеводів в складніші (оліго- і полісахариди) [8].

Література

1. Ґрунти Хмельницької області. URL: <https://collectedpapers.com.ua/nature-of-hmelniczky-region/%D2%91runti-hmelniczko%D1%97-oblasti>
2. Бахмат М.І., Кирилюк В.Б., Музика М.В., Вахняк В.С. Проблеми моніторингу та стан земельних ресурсів Хмельницької області. Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. *Збірник наук. праць ПДАТУ*. Вип. 15. Т. 1. Кам'янець-Подільський. 2007. С. 3–9.
3. Гумус. Основні показники зниження родючості. URL: <https://phylazonit.com.ua/uk/2019/02/06/>
4. Значення азоту для рослин та особливості підживлення. URL: <https://propozitsiya.com.ua/znachennya-azotu-dlya-roslyn-i-osoblyvosti-pidzhyvlennya-yim>
5. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління С.А. Балюк., В.О. Греков., М.В. Лісовий., А.В. Комариста. Х., 2011. С. 29.
6. Городній М.М., Мельник С.І., Малиновський А.С, Бондар О.І. Агрохімія. К. : ТОВ “Алефа”, 2003. 778 с.
7. Солончаки і солонці. URL: https://collectedpapers.com.ua/soil_its_properties_and_life/solonchaki-ta-solonci
8. Ткаченко М. The Ukrainian Farmer, 1, 2011. URL: www.agrotimes.net./journals
9. Калій елемент якості або особливості калійного живлення рослин. URL: <https://agronom.com.ua/kalij-element-yakosti-abo-osoblyvosti-kalijnogo-zhyvlennya-roslyn/>
10. Калій елемент якості або особливості калійного живлення рослин. URL: <https://agronom.com.ua/kalij-element-yakosti-abo-osoblyvosti-kalijnogo-zhyvlennya-roslyn/>
11. Значення калію для рослин та його вміст у ґрунті. URL: <http://agrotest.com/article/znachennya-kaliyu-dlya-roslyn-i-jogo-vmist-u-grunti/>

А.І. Шешеня, В.С. Алмашова,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА “КУРІНЬ” НА СТАН ДОВКІЛЛЯ М. ХЕРСОНА

Будь-яка виробнича діяльність підприємства обов'язково підлягає ретельній екологічній експертизі для виявлення джерел небезпеки та для запобігання можливого негативного впливу на довкілля прилеглої території.

Сучасні засоби вимірювання основних параметрів навколишнього середовища дозволяють виявити на місці виробництва можливі негативні дії та наслідки на підприємстві. Також сучасні технології можуть оцінити критичний стан ситуації та запобігти екологічну небезпеку господарської діяльності. Додатково можна провести аналіз лабораторних досліджень державній установі та отримати сертифікат з перевірки та висновок державної екологічної експертизи [3].

Сільське господарство є стратегічно важливим для економіки нашої країни, адже це забезпечує продовольчу безпеку та реально підтримує продовольчу незалежність. Агросектор створює для більшості сільського населення нові робочі місця. Завдяки сільському господарству формуються засади збереження суверенності держави – екологічна та енергетична безпека та створюються соціально-економічні основи розвитку сільських територій.

Більшість спеціалістів з аналітики вважають, що в майбутньому Україна буде не індустріально-аграрною, а аграрно-індустріальною державою [1]. Саме тому основою економіки стане сільське господарство та галузі промисловості, що переробляють, зберігають, транспортують сільськогосподарську продукцію.

Проводилося обстеження існуючих споруд та обладнання підприємства з метою оцінки ступеня впливу інженерних процесів на довкілля. Статистично обґрунтовані взаємозв'язки встановлювалися між зміненими в результаті виробничої діяльності ФГ “Курінь” загальними процесами взаємодії абіотичного та біотичного середовища та іншими параметрами екосистем і загальним балансом об'єктів і ресурсів екосистем. Фермерське господарство спеціалізується на заготовленні вин та їх замкнутого виробництва, зберіганні у льохах та дистрибуції продукції [4].

Для кількісної оцінки процесів зміни хімічного складу атмосферного повітря виконаний статистичний аналіз рядів спостереження за показниками довкілля за стандартними методиками діючими в Україні. З метою проведення екологічної оцінки якості довкілля використовувався метод порівняльного аналізу. Порівняння – це науковий метод пізнання, у процесі його невідоме (досліджуване) явище, предмети зіставляються з уже відомими, досліджуваними раніше, з метою визначення їх загальних рис або розгалужень між ними.

Результатом дослідження є розрахунок масової концентрації забруднюючих речовин, ступеня очищення газоочисними установками та масової витрати забруднюючих речовин.

Вижимки з вирощеного винограду використовують як добрива, а відходи з кафе та виробництва, а саме макулатуру, відходи полімерного походження (ПЕТ, відходи П/Е), відходи склобою сортують та продають ФОП Баюш.

На території господарства знаходиться кафе з кухнею. Кухня обладнана вентиляційними системами, а також плитами газовими Bosch і Електа, фритюрницею та пароконвектоматом Arach для приготування їжі. Втрата скрапленого газу – 70 м³/рік.

Для обігріву приміщень господарства обладнано опалювальну з твердопаливним котлом “Калвіс-3-50” ДС258 тепловою потужністю 50 кВт (таблиця 1). В якості палива використовуються дрова, річний обсяг яких 47 т. Твердопаливні котли на трісках і деревних гранулах пеллетах Kalvis 3-50 DS призначені для опалення приміщень площею 220–700 м². В якості палива використовуються тріска, гранули з деревини або торфу. У котлі є резервна топка для опалення деревиною або іншим твердим паливом [5].

Таблиця 1

Перелік обладнання на ФГ “Курінь”

Назва	Кількість	Проектна потужність	Фактична потужність	Фактичний час роботи, год/рік	Термін введення в експлуатацію, рік	Нормативний строк амортизації, років
Котел “Калвіс-3-50” ДС258	1	50 кВт	21 кВт	3092	2015	15

За розрахунками розмір СЗЗ фермерського господарства “Курінь” дорівнює 1095 метрів, що не є меншим ніж його нормативне значення (500 м) та не більше ніж його трикратне значення (1500 м). Так як з усіх сторін господарство оточують виноградники, площа яких займає більше 40 га, а відстань до найближчого об’єкту селітебної зони більше 500 метрів, питання з озеленення СЗЗ фермерського господарства вирішення не потребує.

Отже, за показниками лабораторних даних нами було встановлено, що дане підприємство відноситься за показниками екологічної безпеки до III класу небезпеки та не чинить прямої негативної дії на довкілля своєю виробничою діяльністю. Дослідженням встановлено, що підприємство має сучасне обладнання для своєї діяльності та миттєво реагує на будь-які зауваження (стосовно заміни старого устаткування) з боку перевірки екологічних інспекторів.

Література

1. Джигирей В.С., Сторожук В.Н., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. Львів : Афіша, 2016. 270 с.

2. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області в 2019 році. Херсон, 2019. 240 с.
3. Шелудченко Б.А., Бахма М.І. Інженерна екологія. Нормування якості навколишнього середовища. Наковий журнал за ред. Бахма М.І. Київ. Освіта, 2016. 180 с.
4. Положення про порядок навчання і перевірки знань з питань охорони праці фермерського господарства “Курінь” № 3-ОП від 03 січня 2019 року.
5. Положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки фермерського господарства “Курінь” № 02-ОП від 03 січня 2019 року.

К.Д. Щербина, Г.М. Вовкодав,

*Одеський державний екологічний університет,
galinakoltykova258@gmail.com*

ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ КАМ'ЯНСЬКОГО ПРОМИСЛОВОГО ВУЗЛА

Кам'янський промисловий вузол розташований у степовій ландшафтно-геохімічній зоні Українського щита та охоплює частину підзони північного степу. Осадкові породи – кайнозойські утворення, які представлені відкладами палеогенового, неогенового віку та континентальними утвореннями четвертинного віку. Загальна потужність утворень сягає 100 метрів, вони приурочені до долин річок, глибоких балок і ярів.

За даними ландшафтно-геохімічного районування зона має два типи ландшафтів: кальцієвий та кальцієво-натрієвий.

Як вже зазначено, в м. Кам'янське промзони примикають до селітебних районів міста. Техногенне навантаження на ґрунтовий покрив селітебних зон міста визначено кумулятивним впливом промислових виробництв різного типу. Виходячи з цього, ґрунти міста не відповідають за своїми фізико-хімічними властивостями природним ґрунтам даної географічної зони. Тому для порівняння екологічних показників міських ґрунтів аналітичні величини вмісту елементів були пронормовані за кларками міських ґрунтів, рекомендованими для еколого-геохімічних досліджень урболандшафтів.

Особливістю осадових порід території є наявність у їх складі значної частки карбонатних порід – мергелів, глин і піщаників київської світи.

Ґрунтоутворювальними породами є леси та лесовидні суглинки різного механічного складу. Вміст мікроелементів у породах нижчий ніж у літосфері. Ґрунти цієї зони достатньо забезпечені мікроелементами, а на деяких ділянках встановлений їх підвищений вміст.

У результаті ландшафтно-геохімічних досліджень степової зони за даними побудови рядів геохімічної асоціації природних елементів встановлено, що Mn, Co, Cu є елементами накопичення, а Mo, Ag, Sc – елементами виносу. Асоціації елементів техногенного походження є інакшими, ніж асоціації до геохімічного фону даного ландшафту. Зокрема, техногенними елементами накопичення є Cr, Mn, Ba, Be. Це є однією з геохімічних особливостей зони.

Досліджувані зразки ґрунту, відібрані в зоні впливу хвостосховищ, за складом є полімінеральною речовиною. До її складу переважно входять відходи уранопереробної промисловості, а також вона вміщує породи та ґрунти цієї території, якими відходи хвостосховища перекривалися внаслідок рекультиваційних робіт. Ці породи представлені суглинками та супісками дрібнозернистого складу. Таким чином, після закінчення експлуатації хвостосховищ (понад 30 років), на їхній поверхні утворився специфічний за своїм мікроелементним складом “техногенний” ґрунт.

Питання екологічної оцінки впливу хвостосховищ на навколишнє середовище набуло особливої актуальності після того, як стало очевидним, що розміщення цих об’єктів у природних геологічних структурах (балках, ярах та ін.) може мати негативний вплив на ґрунтові та підземні водоносні горизонти, які залягають поблизу до секцій хвостосховищ.

Нами встановлено опосередкований вплив хвостосховищ на компоненти ландшафту, в якому вони розташовані і експлуатувалися тривалий час (понад 60 років). Вміст іонів важких металів та інших забруднюючих речовин у “техногенних” ґрунтах перевищено. Ці відмінності в перерозподілі та накопиченні елементів у природних і “техногенних” ґрунтах вірогідно зумовлені розтошуванням присутністю на території досліджень хвостосховищ

За геохімічними показниками виділяється зона, розташована поблизу хвостосховища. Встановлено, що у зразках ґрунту наявний рідкісноземельний елемент – церій, геохімічні показники перевищені у 2, 10 і більше разів для Ce, Mn, Zr, Sc, Y, La, Yb, Ni, Cu. Присутність Ce та інших елементів, які є нетиповими для ґрунтів даної зони, може вказувати на їх техногенну природу. Можна припустити, що у відходах хвостосховищ, які були створені для зберігання відходів збагачення уранопереробної промисловості, ці елементи знаходилися у формах та концентраціях, що зумовили їх міграцію в навколишнє середовище і, як наслідок, акумуляцію у ґрунті.

Геохімічні властивості рідкісноземельних елементів (РЗЕ) у верхніх шарах ґрунту вивчено недостатньо. Загалом концентрації РЗЕ у ґрунтах різного типу мало розрізняються. Головною відмінністю РЗЕ є те, що елементи з парним атомним номером (наприклад, Се–58) більш розповсюджені та концентруються переважно у глинистих осадах

(до 80 мг/кг). Ця тенденція прослідковується для зразків “техногенних” ґрунтів, які складаються з ґрунтів чорноземного або суглинистого типу (вміст Се до 1000 мг/кг). Перевищення вмісту церію відносно середніх значень становить 20 умовних одиниць.

Вміст марганцю в усіх відібраних зразках знаходиться на рівні природних ґрунтів.

Вміст Ni, Cu, Pb для більшості проаналізованих зразків – на рівні природних показників. Вміст Co, Cr, Ba значно нижчий за рівень природних показників.

Еколого-геохімічні показники. Валовий вміст більшості розглянутих вище елементів у ґрунтах не регламентується загальноприйнятими санітарними нормами та нормативними документами. ГДК елементів у ґрунтах встановлені для нікелю, кобальту, міді, цинку, свинцю, арсену, кадмію, ртуті та хрому. Відсутні нормативи для Ti, Zr, Ga, La, Nb та інших. В методичних рекомендаціях з еколого-геохімічних досліджень навколишнього середовища наводяться допустимі концентрації Ni, Cu, Pb та Zn для різних типів ґрунту. Враховуючи викладене, ми визначили перевищення вмісту Mn, Ni, Cu, Pb відносно ГДК в зразках, відібраних у зоні впливу хвостосховища та промзоні.

Вміст Ni, Cu, Pb перевищує ГДК у зразках. ГДК міді перевищено у шість разів. Ці дані дозволяють припустити наявність міграції зазначених елементів із хвостосховища з підземними водами та їх акумуляцію. Треба зазначити, що Ni та Cu належать до II класу групи наднебезпечних хімічних елементів (ГОСТ 17.4.02-83), а за визначених геохімічних умов середовища можуть бути токсичними по відношенню до живих організмів і віднесені до дуже токсичних елементів.

Таким чином, характер розподілу мікроелементів у ґрунтах Кам'янського промислового вузла визначається комплексним впливом хвостосховища на стан навколишнього середовища. Зафіксоване значне перевищення геохімічних показників деяких елементів у досліджених ґрунтах вказує на доцільність проведення більш детального вивчення цих ґрунтів. Особливу увагу треба звернути на уточнення вмісту та походження Се та РЗЕ в полімінеральній речовині хвостосховища.

Встановлено перевищення показників ГДК Ni та Cu, що дозволяє припустити наявність міграції зазначених елементів з хвостосховища з підземними водами та їх акумуляцію.

Література

1. Березницький В.С., Зеленский А.М. Проект программы выхода Днепро-дзержинска из экологического кризиса. Днепродзержинск: УкрГИАП, 1994. 50 с.
2. Огурцов А.П., Мамаев Л.М. Проблемы экологии промышленного региона. Київ Дніпродзержинськ: ДДТУ, 1994. 224 с.

*К.Д. Щербина, Г.М. Вовкодав,
Одеський державний екологічний університет,
galinakoltykova258@gmail.com*

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ

У Кам'янському стан атмосфери і водоймищ вселяють обґрунтовану тривогу у населення – оскільки промислові об'єкти, що забруднюють атмосферу, розташовані на недостатній відстані від житлових районів міста; метеорологічні умови міста несприятливі для розсіювання шкідливих викидів (характерні низькі піднесені інверсії температури, особливо взимку, та мала кількість опадів); а природною водоймою, у яку скидаються стічні води, є ріка Дніпро.

Промисловий потенціал міста досить великий. Це чорна металургія (63,8 %), хімічна промисловість (21,5 %), машинобудування і металообробка (9,8 %).

Та необхідно відзначити, що нарощування виробничих потужностей на металургійних, хімічних і інших підприємствах відбувається без одночасного будівництва очисних споруд і установок.

За даними санітарно-епідеміологічної служби міста, концентрації шкідливих речовин в повітрі перевищують значення ГДК у декілька разів: по двоокису азоту – до 4 разів, аміаку – до 5 разів, етанолу – до 5 разів, формальдегіду – до 5 разів, бензапирену – до 10 разів, твердим часткам – до 12 разів. Для міста проблема утворення, збору, розміщення, складування, переробки та утилізації відходів виробництва є найактуальнішою.

Технології, що застосовуються на підприємствах, не вирішують проблеми комплексного і раціонального використання сировини та матеріалів, у зв'язку з цим утворюється значна кількість промислових відходів, накопичення яких становить реальну загрозу для здоров'я людини та навколишнього середовища.

На території накопичено більше 75 млн. тонн промислових відходів. Вони десятиріччями складувалися в основному безпосередньо поблизу ріки Дніпро, посилюючи небезпеку її забруднення. Ці відходи розташовані в основному на території підприємств, в накопичувачах, відвалах і представлені шлаками та шлаками металургійного виробництва, відходами виробництва мінералів, кам'яновугільними усами, шлаками каналізації, горілими землями, ломом вогнетривких матеріалів та відходами збагачення урану. Більшість відходів містять токсичні речовини різних класів небезпеки.

Найбільші обсяги утворення відходів припадають на великі підприємства. Щороку в місті утворюється більше 3 млн. тонн промислових відходів, з яких майже 100 тис. тонн є токсичними.

Протягом останнього десятиріччя продовжує відбиватися прогресуюче накопичення відходів як промисловому, так і побутовому секторам. Розрив між накопиченням відходів і заходами на запобігання їх утворенню, розширенню утилізації, знешкодження та видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, а й загостренням соціально-економічної ситуації в цілому.

Одним із пріоритетних напрямків мінімізації накопичення промислових відходів є повернення їх у виробництво з метою вилучення цінних компонентів і використання їх як вторинних ресурсів. Але поки ще промислові підприємства недостатньо просунулись у вирішенні цієї проблеми.

Відмінністю міста Кам'янське від інших потужних промислових центрів України є наявність потенційно небезпечних 9 хвостосховищ, у яких накопичено близько 42 млн. тонн радіоактивних відходів загальною активністю $3,1 \times 10^{15}$ Бк. Загальна площа становить близько 2,43 млн. м². Потужність експозиційної дози на поверхні ґрунту цих об'єктів в межах від 30 до 35000 мкР/год. У межах міста розташовано 5 хвостосховищ, у яких накопичено 13 млн. тонн радіоактивних відходів, тобто на одного мешканця міста припадає 53 тонни радіоактивних відходів.

Частина хвостосховищ знаходиться безпосередньо близько від річки Дніпро. Відходи складувались у прилеглі глиняні кар'єри і яри, розташовані на схилі долини та у заплаві р. Дніпро, дно і борти яких не були спеціально підготовлені.

Розташування хвостосховищ на схилі долини р. Дніпро при водонасиченні, за рахунок підтоплення ґрунтовими водами, може призвести до їх сповзання по схилу і створення надзвичайної ситуації для користувачів водами Дніпра.

Проаналізувавши екологічний стан міста можна зробити такий висновок: екологічна ситуація в міста протягом тривалого періоду характеризується як "кризова" оскільки промислові об'єкти, що забруднюють атмосферу, розташовані на недостатній відстані від житлових районів міста. Також, протягом останнього десятиріччя продовжує відбиватися прогресуюче накопичення відходів як промисловому, так і побутовому секторам, що є досить актуальною проблемою для міста.

У промислових районах Дніпропетровської області накопичилося багато відходів гірничої та металургійної промисловості у вигляді відвалів і шламосховищ. Під їх дією порушилась екологічна рівновага виділених територій: відбувається підняття ґрунтових вод, підвищується їх

мінералізація і забруднення токсичними речовинами, що знаходяться в товщі відкладень. Тому стоїть питання про поховання таких територій з найменшою безпекою для навколишнього середовища.

Одним із таких об'єктів є шламосховище на балці Ясинова, розташоване за 2 км східніше м. Кам'янське, на правому корінному схилі долини р. Дніпро, в південносхідній частині б. Ясинова, за 3,6 км від Карнаухівського водозабору, який подає воду для технічних потреб ВАТ “ДніпроАзот”. Навколо шламосховища склалися несприятливі екологічні умови.

Проект гідрошламовидалення в б. Ясинова для Дніпродзержинського АТЗ розроблений в 1958 році інститутом “Харківський Водоканал-проект”. 1961 року введено в експлуатацію I чергу шламонакопичувача. У 1976 р, у зв'язку зі зашламовуванням накопичувача, “Харківський Водоканалпроект” розробив II чергу будівництва шляхом реконструкції споруд I черги із забезпеченням необхідної додаткової ємкості. 1986 року шламонакопичувач виведений з експлуатації.

3 квітня 1992 р тут ведуться роботи з рекультивації території накопичувача, із закріплення насипу греблі і недопущення в р. Дніпро поверхневих вод зі шламосховища.

Шламонакопичувач у балці Ясиновій становить постійну потенційну небезпеку екологічної катастрофи міста Кам'янське та України загалом. Пов'язано це з імовірністю прориву дамби і потрапляння особливо небезпечних речовин у головну водну артерію держави – річку Дніпро.

Екологічно небезпечна зона знаходиться на відстані 1,6–2 кілометрів від житлової зони міста та в двох кілометрах від протоки річки Коноплянка. Вона займає територію 12,6 гектара та містить 668,5 тисяч тонн відходів шламу регенерації миш'яково-содового розчину і золи теплоелектроцентралі шламонакопичувачів. Не експлуатується з 1986 року.

Література

1. Березницький В.С., Зеленский А.М. Проект программы выхода Днепро-дзержинска из экологического кризиса. Днепродзержинск: УкрГИАП, 1994. 50 с.
2. Огурцов А.П., Мамаев Л.М. Проблемы екології промислового регіону. Київ, Дніпродзержинськ: ДДТУ, 1994. 224 с.

Ю.І. Яремко, Л.О. Потравка, І.О. Пічуря,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ЗАСАДИ СТАЛОГО ТУРИЗМУ УКРАЇНИ

Туризм сприяє розвитку понад 50 суміжних галузей економіки: сільське господарство, текстильна промисловість, транспорт, зв'язок, торгівля, будівництво, розвиток сфери обслуговування [1]. Туристична галузь здатна бути каталізатором соціально-економічного та соціогуманітарного розвитку територій. Туризм – одна з високоприбуткових та динамічних галузей світової економіки [2]. За даними Всесвітньої туристичної організації (ВТО, з 2003 р. – ЮНВТО, англ. World Tourism Organization, UNWTO) у цій галузі у 2019 році було зайнято понад 313 млн осіб, що становить 9,9 % загальної чисельності зайнятих осіб. У 2020 році кількість зайнятих у галузі туризму скоротилася на 18,5 %, тобто на 62 млн осіб і становить 272 млн осіб [2; 6]. Водночас частка туризму в світовому ВВП у 2020 році становила 5,5 % (у 2019 р. 10,4 %), а обсяг у загальносвітовому експорті дорівнювала 7 % із загальним обсягом 1,4 трлн дол. США, у світовому експорті послуг – 27,4 %.

Розвиток туризму на регіональному рівні в Україні позитивно впливає на зайнятість населення. Як зазначалось, у 2017 році в галузі подорожей та туризму України безпосередньо було створено 228 тис. робочих місць (1,4 % загальної чисельності зайнятих) і за прогнозами цей показник мав збільшитись на 6,6 % у 2018 році – до 243 тис. робочих місць (1,4 % загальної чисельності зайнятих). Як зазначалось, за прогнозами ЮНВТО до 2028 року ринок робочої сили в галузі подорожей та туризму України досягне 278 тис. робочих місць, збільшившись на 1,4 % річних протягом наступних десяти років [6]. У світі за 2020 рік витрати туристів скоротилися на 45 %, а витрати на закордонні поїздки зменшилися на 70 %, що суттєво вплинули на країни, розвиток яких відбувається за рахунок туризму, а це понад 40 держав, де надходження від галузі туризму є основним джерелом доходів бюджету, у 70 країнах туризм формує одну з трьох основних статей доходної частини національного бюджету [3; 4; 8].

Галузь туризму в Україні визначено перспективною у напрямку розвитку територій в умовах децентралізації влади та такою, що суттєво впливає на стан навколишнього середовища. Рішенням Комісії (ЄС) № 2016/611 від 15 квітня 2016 року затверджено прогресивні практики управління навколишнім природним середовищем, показники екологічної ефективності галузі та критерії передового досвіду для сектора туризму відповідно до Постанови Європейської комісії № 1221/2009 від 25 листопада 2009 року щодо добровільної участі організацій у системі

екологічного управління та аудиту ЄС (EMAS). Відповідно до зазначеного нормативно-правового акту ЄС туризм – це комплекс взаємопов'язаних налагоджених та формалізованих комунікацій учасників туристичного ринку і супутніх галузей (постачальників сировини, матеріалів, енергії та ресурсів для забезпечення діяльності підприємств туристичної галузі, обслуговуючих підприємств), які, взаємодіючи, істотно впливають один на одного і, зокрема, на стан навколишнього природного середовища [8].

Формування державної туристичної політики України характеризується відсутністю принципів, засобів, механізмів та інструментів державного управління галуззю туризму, відсутністю чіткого розподілу повноважень між органами влади центрального, регіонального та місцевого рівнів. Нині на регіональному та місцевому рівнях зосереджено ресурс для розвитку туристичної і курортної галузі України, зокрема, понад 8 тис. підприємств, з яких 3,6 тис. – суб'єкти туристичної діяльності (у тому числі ліцензійні туроператори), близько 1,5 тис. готелів та 3 тис. санаторно-курортних і оздоровчих закладів. Середньооблікова чисельність працівників туристичної галузі – 29,0 тис. [3; 4; 7].

Міжнародний ринок туристичних послуг сповідує принципи сталого розвитку, які прийнято за основу Глобальною радою сталого туризму (GSTC) [7]. Подібні ініціативи розробляють та впроваджують такі інституції ЄС, як Європейська комісія та Європейське агентство з охорони довкілля, Рада Європи через Європейський інститут культурних маршрутів.

Внаслідок здійснення зазначеними міжнародними та європейськими організаціями відповідних заходів усуваються утруднення практичного застосування теоретичної концепції сталого розвитку для різних зацікавлених сторін, до яких входять приймаюча громада/дестинація, туристичний бізнес, політики (переважно на місцевому та регіональному рівнях), неурядові організації, мережі, кластери, туристи. Разом з тим однією з основних проблем залишається складність концепції сталого туризму.

Розвиток туристичної галузі України сприяє реалізації чотирьох Цілей сталого розвитку на період до 2030 року, визначених у 2015 році на саміті ООН [5], насамперед, у межах формування заходів досягнення глобальної цілі 8 “Достойні робочі місця та економічне зростання” до 2030 року галузь здатна створити нові робочі місця та сприяти розвитку місцевої культури. Мета досягнення глобальної цілі 11 “Міста та спільноти, що живуть відповідно до принципів сталого розвитку” може бути досягнутою шляхом розробки та подальшою реалізацією стратегій місцевого розвитку територіальних громад, що сприятиме збалансованому розвитку територій. Досягнення глобальної цілі

12 “Відповідальне споживання” зумовиться розробкою та впровадженням системи моніторингу впливовості сталого туризму на сталий розвиток. Туризм є одним з ефективних інструментів досягнення глобальної цілі 17 “Партнерство заради досягнення цілей”, що можливо за рахунок створення механізму співробітництва задля розв’язання регіональних екологічних проблем.

Загалом розрізняють такі принципи концепції сталого туризму та способи їх впровадження: ефективне та заощадливе використання ресурсів; зниження рівня надмірного споживання та шкідливих викидів; збереження природної та культурної спадщини; стратегічне планування розвитку туризму; сприяння розвитку туризму для підтримки місцевої економіки; залучення місцевих громад; системний підхід до підготовки персоналу, маркетингу туризму, моніторингу.

Відомі також ініціативи Європейської комісії, що сприяли сталому розвитку галузі туризму. Так, Європейська комісія зобов’язалась сприяти сталому розвитку туризму в Європі. З цієї метою було запроваджено низку ініціатив, спрямованих на сприяння раціональному екологічному, соціальному, культурному та економічному менеджменту для туристичного бізнесу і місць розміщення [1; 3; 4], зокрема: схеми екологічного управління й аудиту ЄС (EMAS) [8] та екологічної екосистеми ЄС [9]; механізм звітування щодо туризму та навколишнього природного середовища (TOUERM); ініціативи з корпоративної соціальної відповідальності [6]. Схеми екологічного управління й аудиту ЄС EMAS є інструментом, що дає змогу суб’єктам сектора туризму поліпшити екологічні показники та підвищити якість послуг, покликана допомогти користувачам підвищити продуктивність.

Література

1. Потравка Л.О. Напрями реалізації сталого сільського розвитку з урахуванням трансформацій бюджетної підтримки. *Міжнародний науковий журнал “Інтернаука”*. 2017. № 10(32). С. 126–130.
2. Потравка Л.О. Розвиток сільського туризму в контексті аграрної структурної політики України: [Електронний ресурс]. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. № 20. URL: <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/49.pdf>.3.
3. Потравка, Л.О., Пічура, І.О. Публічне управління розвитком туристичної галузі в умовах трансформацій національної економіки України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2020. № 3. 30–36.
4. Потравка Л.О. Туристична галузь як пріоритет соціально-економічного розвитку країни. *МЕНЕДЖЕР. Вісник Донецького державного університету управління. Серія “Економіка”*. 2020. 2(87).
5. Цілі сталого розвитку. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/oals.html>
6. Доповідь Генерального секретаря щодо поточних тенденцій міжнародного туризму (A/24/4). URL: <https://www.unwto.org/ru>

7. Global Sustainable Tourism Council (GSTC). [Електронний ресурс]. URL: <https://www.gstcouncil.org/>
8. WHAT IS EMAS? URL: https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm
9. Европейская сеть информации и наблюдений за окружающей средой. URL: https://projects.eionet.europa.eu/tourism-and-environment-touerm/request_ig_access_.html

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

**Water bioresources
and aquaculture**

**Водные биоресурсы
и аквакультура**

Н.А. Балащенко, А.М. Слуквин, Т.А. Шпиганович,

*Государственное научное учреждение “Институт генетики
и цитологии Национальной академии наук Беларуси”,
Республика Беларусь, г. Минск*

Т.А. Сергеева, М.В. Книга, И.А. Орлов, Е.А. Савичева, А.Ю. Крук,

*Республиканское дочернее унитарное предприятие
“Институт рыбного хозяйства” Республиканского унитарного предприятия
“Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству”, Республика Беларусь, г. Минск,
ninabalashenko@gmail.com*

РЕВИЗИЯ СОЗДАВАЕМОЙ ПОРОДЫ БЕЛОРУССКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ТЕСТИРОВАНИЯ МУТАЦИЙ ГЕНА РЕЦЕПТОРА ФАКТОРА РОСТА ФИБРОБЛАСТОВ (FGFR1)

В настоящее время завершается работа по созданию новой породы белорусского зеркального карпа [2]. Институтом рыбного хозяйства НАН Беларуси в селекционно-племенном участке “Изабелино” (Минская область) сформированы разновозрастные группы производителей 2-х отводок белорусского зеркального карпа IV селекционного поколения, а также формируется ремонт V поколения. До последнего времени при формировании групп белорусского зеркального карпа учитывались только морфометрические, физиолого-биохимические характеристики, полиморфизм белков трансферринов, темп массонакопления и выживаемость во время летнего нагула, потеря массы и выживаемость рыбы в период зимовки.

Наследование хозяйственно-полезного признака малочешуйчатости изучается с 1935 года. В соответствии с моделью, предложенной Кирпичниковым В.С. на основе анализа результатов скрещиваний, наследование фенотипа зеркального карпа идет за счет двух генов с двумя аллелями (S; s и N; n). Генотип у сазана и чешуйчатого карпа SSnn, Ssnn, у зеркального “с разбросанной чешуей” – ssnn, у “рамчатого” – ssNn, у “линейного” – SSNn, SsNn [1]. Считается, что особи с генотипами SSNN, SsNN, ssNN являются нежизнеспособными и погибают. В 2009 году

зарубежными исследователями было установлено, что основными причинами потери чешуи у карповых, являются делеция и точечная мутация последовательности гена *FGFR1* [3].

В 2020 году были начаты работы по ревизии сформированного ремонтно-маточного стада белорусского зеркального карпа на наличие двух мутаций, ассоциированных с признаком малочешуйчатости (делеция и нуклеотидная замена E664K в последовательности гена *FGFR1*). Отбор биологических проб у зеркального карпа для проведения генетических исследований произведен весной 2020 года у 32 экз. ремонта карпа IV поколения селекции и осенью 2020 года у 23 самок пятилетнего возраста (4+) и у 29 самцов зеркального карпа четырехлетнего возраста (3+) V поколения селекции. В качестве контроля было отобрано также 20 биопроб у чешуйчатого карпа (амурского сазана, избобелинской породы отводки “смесь чешуйчатая”, сарбоянского, югославского, лахвинского карпа). Отбор биопроб у меченых проционовыми красителями особей зеркального карпа осуществлен прижизненно путем отреза фрагмента плавников, которые фиксировали в 96 % этаноле. Выделение и очистку образцов ДНК проводили методом фенол-хлороформной экстракции. При проведении ПЦР-реакции использовали праймеры, предложенные в работе N. Rohrer и соавт [3]. Наличие делеции анализировали с помощью геле-электрофореза, точечную мутацию E664K определяли после проведения секвенирования соответствующего участка ДНК. Результаты секвенирования анализировались с помощью программы MEGA X.

При изучении 84 экз. белорусского зеркального карпа у 33 экз. (39 %) была обнаружена делеция участка ДНК гена рецептора фактора роста фибробластов (*FGFR1*) размером 310 п.н., у 48 экз. (57 %) выявлена нуклеотидная замена E664K, у 3 особей (4 %) с зеркальным фенотипом отсутствовали обе тестируемые мутации. У всех носителей мутаций (81 экз.) была выявлена лишь одна мутация из двух (либо делеция, либо точечная мутация E664K). Схемы скрещиваний производителей были разработаны для выявления эффектов сочетания двух мутаций гена *FGFR1*. Для скрещивания были отобраны 5 самцов гомозиготных по точечной мутации E664K (по трансферринам и генотипом Norm A/A). Для первого скрещивания были отобраны 4 самки-носители делеции гена *FGFR1* (по трансферринам и генотипом Del G/G). Для второго скрещивания были отобраны 4 гетерозиготные по точечной мутации самки (по трансферринам и генотипом Norm G/A). При проведении молекулярно – генетических исследований в контрольной группе производителей чешуйчатого карпа разных пород мутаций гена *FGFR1* не было выявлено.

Полученной от скрещиваний личинкой проведено зарыбление пяти опытных выростных прудов (3 пруда зарыбили личинкой от скрещивания с самками-носителями делеции, 2 пруда личинкой от скрещи-

вания с самками гетерозиготными по точечной мутации E664K). Темп роста молоди зеркального карпа в выростных прудах изучали во время контрольных отловов (1 раз в декаду). В третьей декаде июня средняя масса тела сеголетка в опытных прудах составила 2,9–3,9 г, при плановой – 1,0 г. В июле темпы роста рыбы по массе тела также были высокими и составили по прудам 206–225 % к плану в начале месяца и 141–191 % в третьей декаде июля. В августе средняя масса сеголетка в опытных прудах достигала от 19 до 41 г, что составило от 89 до 192 % к плановой. На протяжении всего вегетационного сезона самые высокие темпы роста молоди зеркального карпа отмечены в пруду с потомством от скрещивания с самками-носителями делеции: в третьей декаде августа сеголеток достиг массы тела в среднем 43 г (39–46 г, при плановой массе тела 25 г (180 %)). Наименьший прирост молоди зеркального карпа отмечен в пруду с потомством от скрещивания самцов гомозиготных по точечной мутации E664K с самками гетерозиготными по точечной мутации E664K. Средняя масса сеголетка составила 21 г (19–25 г) (88 %). В течение вегетационного периода выращивания у сеголетка зеркального карпа были выявлены только три фенотипа линий белорусского зеркального карпа (“с разбросанной чешуей”, “рамчатого” и “линейного” карпа). Чешуйчатых карпов при осеннем облове выростных прудов не было обнаружено.

Заключение. Проведены работы по осуществлению ревизии производителей белорусского зеркального карпа с использованием современных молекулярно-генетических методов изучения двух мутаций, определяющих проявление признака малочешуйчатости у карпа (делеция и нуклеотидная замена E664K в последовательности гена FGFR1). Установлено, что для разработки схем скрещиваний самок и самцов зеркального карпа следует учитывать результаты молекулярно-генетических исследований по признаку малочешуйчатости. Показано, что изученные мутации гена рецептора фактора роста фибробластов связаны с малочешуйчатостью и наследуются у потомства. При выращивании молоди зеркального карпа в 5-ти выростных прудах, чешуйчатых особей у карпа в потомстве не обнаружено. Таким образом, изученные мутации гена рецептора фактора роста фибробластов могут быть использованы в карповых прудовых хозяйствах для ревизии и поддержания генетической чистоты в маточных стадах зеркального карпа.

Работа выполняется при финансовой поддержке Белорусского Республиканского Фонда Фундаментальных исследований, грант № Б20-077.

Литература

1. Кирпичников В.С., Балкашина Е.И. Материалы по генетике и селекции карпа. *Зоол. журнал*. 1935. Вып. 14 (1). С. 45–78.

2. Чутаева А.И. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве. *Агропанорама: Научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса*. 1998. Вып. 5. С. 20–23.
3. Duplication of FGFR1 Permits FGF Signaling to Serve as a Target for Selection during Domestication / Rohner, N. et al. *Current Biology*. 2009. Vol. 19 (19): Pp. 1642–1647. DOI: 10.1016/j.cub.2009.07.065

К.І. Безик, А.І. Лічна,

*Одеський державний екологічний університет,
ksenijabezyk@gmail.com, lichnaya.nastya.95@gmail.com*

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я В УМОВАХ ЇХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

В результаті антропогенної трансформації прибережні морські екосистеми північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) за останні десятиліття зазнали значної трансформації, що супроводжувалася зміною і зубожінням їх біоти, поширенням і натуралізацією чужорідних видів гідробіонтів [1–2].

Негативні наслідки антропогенної діяльності, які спостерігаються в більшості причорноморських лиманів пов'язані з гідробудівництвом, надходженням різних відходів, токсичних і забруднюючих речовин, промислом і іншими видами господарської діяльності. Активна господарська та рекреаційна діяльність, що негативно впливає на екосистеми лиманів, має безліч аспектів. Один з інтегральних показників екологічного стану водойм – зміна біорізноманіття гідробіонтів, в тому числі іхтіофауни.

Скорочення видового різноманіття аборигенних видів, так само як і поява вселенців раніше не характерних для даної водойми, супроводжується впливом різних регуляторів, вироблених в процесі еволюції в їх вихідних екосистемах. Такі структурні перебудови іхтіоценозів можуть викликати глобальні перебудови в спільнотах гідробіонтів, що супроводжуються спалахами чисельності та біомаси вселенців, або скороченням чисельності та зникненням аборигенних форм.

Види, що мешкають в Причорноморських лиманах представлені певними популяціями, які визначають функціональне значення кожного з них. Для збереження локальних популяцій їх чисельність не може знижуватися нижче певного мінімуму, подальше скорочення якого може призвести до зникнення виду в даній екосистемі.

Всі види в прибережних екосистемах займають свою екологічну та харчову нішу, взаємодіючи один з одним, що забезпечує їх стабільність

і стійке функціонування в часі, підтримуючи кругообіг речовин і енергії. Випадання або вселення нового масового виду неминуче порушує встановлену відносну рівновагу і супроводжується рядом перебудов в екосистемі. Зміна біорізноманіття іхтіофауни приморських лиманів в часі і просторі під впливом природних або антропогенних факторів порушує гомеостаз екосистеми і може привести до катастрофічних для біорізноманіття наслідків.

Поряд із загальним числом видів, важливими показниками благополуччя водних екосистем, в тому числі Причорноморських лиманів, є: наявність великих хижих безхребетних і риб, гідробіонтів з тривалим життєвим циклом, термінами дозрівання і невеликою кількістю нащадків [2].

Зазвичай, збільшення чисельності та концентрації організмів супроводжується зменшенням їх середньої індивідуальної маси, що спостерігається і в популяціях гідробіонтів. Зміни гідролого-гідрохімічного режиму і продукційних характеристик екосистеми лиманів, що відбуваються в останні роки, супроводжується, в ряді випадків, перебудовою трофічної структури і таксономічного складу іхтіофауни [3–4].

У лиманах північно-західного Причорномор'я видове різноманіття, чисельність, поширення більшості риб прямо пов'язане з солоністю вод і її динамікою в часі та просторі [1].

Важливим лімітуючим фактором, який визначає біорізноманіття, розподіл риб і безхребетних є температурний режим водойм. При подібних показниках терміки поверхневих вод і її сезонної динаміки для лиманів всього північно – західного Причорномор'я, температура води придонних горизонтів може коливатися в значних межах залежно від глибини водойм. Значними можуть бути, так само, міжрічні коливання температури води, що пов'язано з кліматичними умовами регіону та загальною тенденцією до глобального підвищення температури вод в часі.

Видовий склад риб та інших гідробіонтів приморських лиманів північно – західного Причорномор'я залежить від наявності сприятливих біотопів, нерестового субстрату (нерестовищ), оптимальних фізико – хімічних параметрів водного середовища (насичення киснем, солоності, щільності і т. д.), площі водного дзеркала, штормовий і вітрової діяльності.

Головними загальними особливостями Причорноморських лиманів є їх природний або штучний зв'язок з суміжними морськими і прісноводними акваторіями, наявність припливу прісної води з впадаючих в них річок, морфометричні характеристики, глибинами і характером донних субстратів.

Важлива умова благополучного існування більшості бентосних організмів – збагачення киснем придонних горизонтів. Для лиманів і

лагун північно – західного Причорномор'я це особливо актуально, так як слабка циркуляція придонних водних мас призводить до дефіциту кисню і накопичення в донних опадах органічної речовини, і сірководню, що в сукупності може призводити до явищ задухи.

Для виживання гідробіонтів в тих чи інших біотопах найважливішими факторами є вміст кисню, наявність їжі і достатня гідродинаміка. Вода у великій кількості (до 50–60 %) міститься в донних мулах [1].

У придонних шарах деяких лиманів північно – західного Причорномор'я, в результаті природних причин і як наслідок антропогенного забруднення можуть виникати зони гіпоксії, критичні для більшості гідробіонтів. Масштаби цього явища в останні роки набувають все більш масовий характер. На тлі явищ задухи в деяких випадках спостерігається виділення сірководню, який утворюється в мулових ґрунтах в анаеробних умовах. Найчастіше це відбувається в періодично відкритих – Шаболатському і Тузловському лиманах, там де накопичується достатньо велика кількість детриту (ОР) і слабкий водообмін. Іноді локальні осередки сірководневого зараження виникають і в інших приморських водоймах: Хаджибейському, Тилігульському, Дністровському, Великому Аджаликському та ін. Сірководень у водоймі з'являється в результаті двох основних процесів: розкладання сірковмісних ОР і відновленні сульфатів (сірчаноокислих з'єднань) спеціалізованими бактеріями.

Найбільш масштабні негативні процеси в бенталі лиманів приурочені до чорних мулів, які займають значні площі водойм і періодично стають однією з причин заморів донної фауни [1].

Щоб зрозуміти, як і чому в лиманних екосистемах змінюється видовий склад біоти, необхідно звертатися до історії формування водойм, історії походження та еволюції їх біоти, її найважливіших компонентів, аналізу різних форм антропогенного впливу. Всі види гідробіонтів, як аборигенні, так і чужорідні, активно беруть участь в екологічних процесах, так чи інакше трансформують лиманові екосистеми.

Основний шлях збагачення біоти приморських лиманів – міграції з суміжних багатших у видовому відношенні екосистем. Для більшості лиманів таким “донором” служить Чорне море. При цьому часто спостерігається і зворотний процес – вихід певних видів з лиманів з суміжні акваторії. Крім природних міграційних процесів збагаченню іхтіофауни лиманів сприяє активна, цілеспрямована або пасивна, несанкціонована інтродукція чужорідних видів (вселенців). Потрапивши в нові, часто більш сприятливі ніж материнський ареал умови проживання, види–вселенці часто виявляють високу, пластичність і толерантність до умов водойм вселення. Завдяки широким

адаптивним здібностям вони іноді займають біотопи і кормову нішу аборигенних видів витісняючи їх.

Загальний характер біоти лиманів, як правило, визначає склад біоти суміжних морських і річкових акваторій [1]. У той же час суттєві зміни якісного складу флори і фауни окремих лиманів можуть відбуватися в результаті антропогенної трансформації водойм інтродукції та акліматизації.

Література

1. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г., Тучковенко О.А., Матвієнко Т.І., Соборова О.М., Безик К.І., Лічна А.І. Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я : монографія. Одеський державний екологічний університет, Одеса, 2020. 320 с.
2. Виноградов А.К., Богатова Ю.И., Синегуб И.А., Хуторной С.А. Экологические закономерности распределения я морской прибрежной ихтиофауны (Черноморско-Азовский бассейн). Одесса.: Астропринт. 2017. 413 с.
3. Шекк П.В. Изменение состава ихтиофауны лиманов Дунайско–Днестровского междуречья, как показатель их экологической нестабильности. II-га Міжнародна науково-практична конференція *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* (24–25 жовтня 2019 року, Херсон). 2019. С. 234–237.
4. Шекк П.В. Состав ихтиофауны и условия её формирования в приморских лиманах разного типа Матеріали IX міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Одесса, 2016. С. 299–304.

М.І. Бургаз,

*Одеський державний екологічний університет,
marinaburgaz14@gmail.com*

СКЛАД І ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНУ

Формування якісного і кількісного складу іхтіофауни і зміна популяційних показників основних промислових видів риб в Шаболатському лимані відбувається під дією комплексу факторів. Найбільш значимі з них, показники якості води, в першу чергу солоність і температура. Межі цих показників і просторові межі акваторій з різною солоністю регулюють наявність і поширення морської, солонувато-водної і прісноводної іхтіофауни.

Список видів риб, що постійно мешкають у водоймі, обмежують екстремально низькі температури води взимку і високі в літній період.

Біологічне різноманіття і чисельність іхтіофауни в лимані визначає, також, наявність і тривалість зв'язку з суміжними акваторіями моря і опріснення Дністровського лиману (рис. 1).

Найбільш широко були представлені сімейства *Gobiidae*, *Cyprinidae* і *Clupeidae*. З риб, виявлених в лимані, 58 % відносилось до морським видам, 18 % – до солоноватоводний. Прісноводні і напівпрохідні риби становили 18, а прохідні – 6 %. Демерсальні види становили 58 %. За способом харчування переважали бентофаги 42 % і планктофаги 24 %.

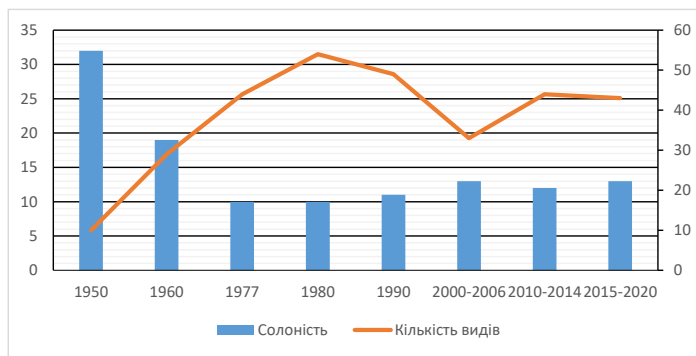


Рис. 1. Залежність видового різноманіття іхтіофауни Шаболатського лиману від солоності вод

За наявними даними [2] в період з 1950 по 1960 рр. в Шаболатському лимані зустрічалось 33 види риб належали до 13 родин. Найбільш численні в лагуні в літній період чорноморські кефалі (сингіль, гостроніс і лобань), і атеріна. Деякі представники корошових, оселедцевих, бичкових камбалових та ін. зустрічалися епізодично, інші – постійно.

У 70-х роках в Шаболатському лимані вперше була виявлена Сіра пескарка – *Callionymus risso*. У наступні роки цей вид в лимані не зустрічався. Будівництво в 1967 р. другого каналу (Бугаз II), між Шаболатським і Дністровським лиманами, сприяло опрісненню водойми, його зариблення прісноводною іхтіофауною. В результаті, значно збільшується видове різноманіття іхтіофауни, стає можливим зариблення лиману ставовими рибами.

У 70–80-х роках [2] в Шаболатському лимані було зареєстровано 54 види риб, що належали до 21 родини. У цей період в лимані з'являються акліматизанти: далекосхідна кефаль піленгас, лаврак, ставевоголовий лосось. Зустрічаються білуга, річковий вугор, рибець, укля, золотий карась, чорноморський лосось, щука. Багато з цих видів у наступні роки в лимані не зустрічалося, інші стали звичайними для цієї водойми.

В іхтіофауні лиману і раніше переважали морські види, хоча їх частка зменшилася до 36 % в порівнянні з 58 % в попередній період. На друге місце виходять прісноводні і напівпрісоловні види (до 29 %). Збільшується частка прохідних і солонуватоводних видів (6 і 21 % відповідно). У іхтіофауні лиману, як і в попередній період, переважають демерсальні види (61 %), а за характером харчування бентофаги, хоча спостерігається двократне зростання частки фітофагів (до 13 %). Значно збільшується також кількість видів що охороняють нащадків (до 16). Зросла кількість видів що занесені до червоної книги та інших охоронних міжнародних списків. Так, чотири види риб занесені до Червоної книги України, 14 видів охороняються Бернською конвенцією, 18 входять до Червоного списку МСОП, а 11 до Європейського червоного списку.

У період з 2001 по 2006 рр. в лимані зустрічається тільки 33 види риб що відносяться до 18 родин, це пов'язано в першу чергу зі зменшенням кількості обловно-запускних каналів, підвищенням солоності і екологічною катастрофою, яка сталася в акваторії Шаболатського лиману в 1991 році [2].

Переважають морські (57 %) і солонуватоводні (17 %) види. Найбільш широко представлені родини: Gobiidae, Clupeidae, Mugilidae та Syngnathidae. Вперше в лимані відзначений морський коник *Hippocampus guttulatus* і сонячна риба *Lepomis gibbosus*. Частка прісноводних видів знизилася до 11 %. Більшість риб зустрічалися в лимані в цей період відносяться до пелагічних видів (66 %).

Загальна кількість видів, що охороняються різними міжнародними конвенціями зменшилася до 25 (2 види занесені до Червоної книги України, 5 охороняються Бернською конвенцією, 11 відносяться до червоного списку МСОП і 7 до Європейського червоного списку).

У період з 2010 по 2020 рр. в результаті спостережень проведених співробітниками кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ, в Шаболатському лимані виявлено 44 та 43 види риб відповідно, що відносяться до 19 родин. Поліпшення гідролого-гідрохімічного режиму лиману, пов'язане з регулярною роботою каналів і зниженням солоності (рис. 1) сприяє зростанню біологічного різноманіття іхтіофауни. В лимані широко представлені родини Cyprinidae і Gobiidae.

В уловах знову зустрічаються судак, окунь звичайний, вугор, чорноморський лосось і ставрида. Вперше для цієї водойми описані собачка-сфінкс – *Aidablennius sphinx* і морський язик – *Pegusa lascaris*. На тлі звичайного переважання морських видів (52 %) збільшується частка прісноводних і солонуватоводних видів (20 і 18 % відповідно). Помітно зростає кількість фітофагів і планктофагов. Кількість видів, що охороняються міжнародними конвенціями зросла до 34 [1–2].

Таким чином, склад іхтіокомплексу Шаболатського лиману в цей час відрізняється високим видовим різноманіттям і включає як морські і солонуватоводні, так і прісноводні види риб. Для збереження видового різноманіття іхтіоценозу необхідно забезпечити постійний зв'язок лиману з суміжними морськими і прісноводними акваторіями, що вкупі зі спрямованим формуванням іхтіокомплексу за рахунок акліматизантів і інтродуцентів може забезпечити високу продуктивність і стале функціонування екосистеми в сучасних умовах.

Література

1. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г., Тучковенко О.А., Матвієнко Т.І., Соборова О.М., Безик К.І., Лічна А.І. Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я : монографія. Одеський державний екологічний університет, Одеса, 2020. 320 с.
2. Бургаз М.І. Особливості формування іхтіоценозу Шаболатського лиману в умовах антропогенної трансформації водойми : автореф. дис. ... канд. біол. наук. О., 2018. 20 с.

М.І. Бургаз, Т.І. Матвієнко,

*Одеський державний екологічний університет,
marinaburgaz14@gmail.com, tatyana.matvienko@gmail.com*

РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ

Хаджибейський лиман розташований неподалік від м. Одеси в долині річки Малий Куяльник. Водойма закритого типу. На прикінці XIX століття лиман відокремився від моря піщаним пересипом шириною 4–5 км. Максимальна довжина лиману 40 км., ширина від 0,8 км до 3,5 км.

В результаті господарської діяльності людини Хаджибейський лиман перетворився у водойму–накопичувач. Формування його екосистеми сьогодні практично повністю залежить від гідролого–гідрохімічного і рівневого режиму, які підтримуються штучно. Іхтіофауна водойми і її рибопродуктивність в значній мірі формується в результаті інтродукції різних видів риб [1].

Сьогодні Хаджибейський лиман – солонуватоводна водойма, в рівній мірі придатна для нагулу деяких прісноводних і солонуватоводних видів гідробіонтів, що відкриває шлях до цілеспрямованого формування іхтіофауни, збагачення її цінними промисловими об'єктами.

Головною умовою подальшого рибогосподарського використання Хаджибейського лиману є стабілізація його гідролого-гідрохімічного режиму і покращення екологічного стану. Для цього необхідно провести

модернізацію очисних споруд м. Одеса, припинити забруднення стоками з селищ, розташованих на берегах лиману, відновити річки, що впадають в лиман, заборонити розорювання водоохоронних прибережних земель і використання їх в сільському господарстві [1].

Що до подальшого рибогосподарського використання Хаджибейського лиману, то необхідно враховувати, що сьогодні іхтіофауна водойми і його рибопродуктивність в значній мірі формується в результаті інтродукції різних видів риб. Сьогодні Хаджибейський лиман – солонуватоводна водойма, в рівній мірі придатна для нагулу деяких прісноводних і солонуватоводних видів гідробіонтів, що відкриває шлях до цілеспрямованого формування іхтіофауни, збагачення її цінними промисловими об'єктами.

Враховуючи фізико–хімічні параметри водного середовища доцільною є реакліматизація в водоймі (у Палієвській затоці) камбали глоси, продуктивності якої можна значно збільшити за рахунок використання організмів зообентосу, креветки і дрібних форм бичків [1–5].

Перспективними об'єктами культивування в Хаджибейському лимані можуть стати осетрові, представлені російським та Ленським осетрами, а також бестером.

Для підвищення рибопродуктивності водойми за рахунок бентофагів безумовно перспективною є інтродукція в лиман бичків: кругляка, кнута, нігера, бобира і трав'яника.

Рациональне використання Палієвської затоки – найважливіша складова в формування біорізноманіття іхтіофауни і високою рибопродуктивності лиману. При цьому першочерговим є відновленні вільного водообміну між затокою і відкритою акваторією лиману. Поліпшення гідролого–гідрохімічного режиму цієї акваторії дозволить використовувати її як природне нерестовище піленгаса, глоси, бичків і креветки [1–5].

Іншим, не менш привабливим напрямком розвитку аквакультури в Палієвській затоці може служити вирощування калкана. Як показали дослідження, проведені в попередні роки, при нормалізації водообміну, покращенні якості вод і солоності в межах 8–14 ‰ цей об'єкт перспективний для культивування і подальшого товарного вирощування.

Значний інтерес уявляє можливість інтродукції в Хаджибейський лиман лососевих риб – сталевоголового лосося і райдужної форелі. Завдяки високій екологічній пластичності ці види добре виживали в інших приморських лиманах і показали високу потенцію росту в цих водоймах. Тому інтродукція лососевих їх в Хаджибейський лиман, на наш погляд, вельми перспективна.

Найважливіший напрямок, який слід розвивати в акваторії Хаджибейського лиману – штучні рифи. Формування біоти цих інженерних споруд дозволить не тільки збільшити чисельність і продукцію деяких

видів риб, наприклад бичкових, але і значно покращити екологічний стан водойми. Формування на субстраті штучних рифів організмів епіфітону, колоній двостулкових молюсків (мідії, мітелястера та інших гідробіонтів) дозволить значно поліпшити очищення вод лиману, підвищить загальну кормність водойми.

Пасовище рибицтва – основна форма рибицтва в Хаджибейському лимані. Разом з тим перспективним є використання водойми для садкового рибицтва, яке успішно може розвиватися в цій глибоководній, захищеній від вітру водоймі. Дослідження минулих років показали, що об'єктами вирощування в штормостійких садках встановлених в акваторії лиману можуть служити кефалеві і коропові риби [2–4], а в перспективі камбалові, осетрові, лососеві та інші види.

Література

1. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г., Тучковенко О.А., Матвієнко Т.І., Соборова О.М., Безик К.І., Лічна А.І. Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я : монографія. Одеський державний екологічний університет, Одеса, 2020. 320 с.
2. Шейк П.В., Бондарь В.П., Малаховский В.А. Опыт контролируемого товарного выращивания кефалей во внутренних водоемах северо-западного Причерноморья. *Рыбное хозяйство*. 1998. Вып. № 4. С. 68–74.
3. Шекк П.В. Екологічні аспекти інтродукції далекосхідної кефалі піленгасу *MUGIL SO-IUY (BASILEWSKY)* у лимані північно-західного Причорномор'я. *Збірник наукових праць полтавського державного педагогічного університету*. Полтава, 2007. В. 6 (58). Серія “Екологія, біологічні науки”. С. 109–115.
4. Шекк П.В. Биологически-технологические основы культивирования кефалевых и камбаловых рыб. Херсон : ЧП Гринь, 2012. 305 с.
5. Шекк П.В., Крюкова М.І. Формування іхтіофауни Хаджибейського лиману *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2012. В.78. С. 315–320.

М.В. Воронка, Л.М. Васіна,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.

Інститут біології, хімії та біоресурсів,

mishavoronka531@gmail.com, l.vasina@chnu.edu.ua

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ЗАБРУДНЕННЫХ ВАЖКИМИ МЕТАЛЛАМИ СЕРЕДОВИЩ МЕТОДОМ СОРБЦИИ ДРІЖДЖАМИ РОДУ *SACCHAROMYCESTA* РОДУ *RHODOTORULA*

Однією з найсерйозніших проблем сьогодення є забруднення навколишнього середовища іонами важких металів, що в значних концентраціях здійснюють вагомий деструктивний вплив на живі організми (мікроорганізми, рослини, тварини) [1]. Очищення фізико-хімічними методами є дорогим і не завжди може забезпечити належний ступінь вилучення іонів важких металів. Тому проводиться пошук нових дешевих

і ефективних способів для очищення забруднених середовищ. Одним із таких передових сучасних методів є біоремедіація. У методах біоремедіації мікроорганізми, зазвичай, використовуються для вилучення іонів важких металів шляхом накопичення або адсорбції. Відома велика різноманітність біоматеріалів, біоагентів та організмів з високою здатністю поглинання іонів металів. Серед них виділяють: біосорбенти модифіковані різними методами, відпрацьована біомаса мікроорганізмів харчової промисловості, морські водорості (*Sargassum natans*), дріжджі (*S. cerevisiae*), бактерії (*Bacillus subtilis*), гриби (*Rhizopus arrhizus*)

Потенційними перспективними кандидатами можуть слугувати дріжджі роду *Rhodotorula*, яким притаманна значна стійкість до іонів важких металів і рН середовища. Дріжджі роду *Rhodotorula*, зокрема *R. rubra* можуть накопичувати різноманітні іони металів, особливо Zn^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{6+} , Fe^{3+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ag^{+} , Ni^{2+} й Fe^{2+} [3].

S. cerevisiae, *R. glutinis* та *R. rubra*, як правило, є побічними продуктами промислових ферментативних процесів, тому використання цих дріжджів як сорбентів допомагає вирішити проблему утилізації мікробних відходів та є економічно доцільним. Механізм біосорбції іонів металів підключається залежно від загального розташування іонів металів та центру іонів, зв'язаних біосорбентом, він поділяється на: позаклітинне накопичення, сорбцію на поверхні клітин та внутрішньоклітинне поглинання. Метою даної роботи було порівняння можливості сорбційних властивостей дріжджів *S. cerevisiae* та *R. glutinis* щодо йонів важких металів (Cu^{2+} та Zn^{2+}).

Для цього здійснювали: оцінку впливу важких металів на ріст дріжджів, підрахунок кількості життєздатних дріжджів, аналіз спроможності дріжджів до сорбції іонів важких металів Cu та Zn тривалим та експрес-методом [2, 5].

Культивування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і *Rhodotorula glutinis* здійснювали у рідкому середовищі Сабуро з додаванням досліджуваних важких металів у різних концентраціях: 110, 150 мг/л Zn^{2+} ; 250, 310 мг/л Cu^{2+} . Вибір даних концентрацій базується на особливостях сорбції іонів важких металів дріжджами родів *Saccharomyces* і *Rhodotorula*, оскільки саме при таких концентраціях спостерігається гранична виживаність та здатність до сорбції [2, 3].

Кількість життєздатних дріжджів оцінювали на агаризованому середовищі Сабуро відповідно до методики [4]. Ріст культури аналізували візуально після 3-добового культивування за шкалою: – відсутність росту; 1 – слабкий ріст; 2 – помірний ріст; 3 – інтенсивний ріст.

Як свідчать дані експериментальних досліджень *R. glutinis* виявляється стійкішою до дії іонів важких металів. Підтвердженням цього є помірний ріст культури при високих концентраціях Zn^{2+} та слабкий ріст при найвищій з досліджуваних концентрацій Cu^{2+} .

Натомість *S. cerevisiae* у випадку внесення у середовище навіть нижчих з досліджуваних концентрацій проявляють ознаки помірного росту. При високих концентраціях утворення їх колоній значно сповільнюється і оцінюється як слабе при 150 мг/л Zn^{2+} . При внесенні 310 мг/л Cu^{2+} ріст *S. cerevisiae* не виявляється (рис. 1).

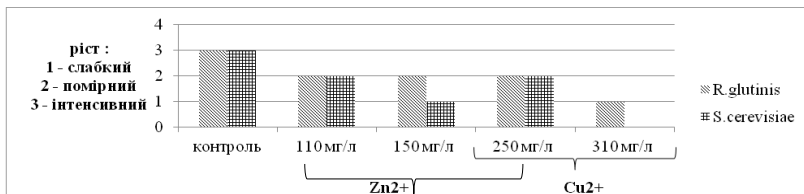


Рис. 1. Ріст дріжджів *R. glutinis* та *S. cerevisiae* у середовищі, що містило іони Zn^{2+} , Cu^{2+}

Досліджувані одноклітинні дріжджі притаманна відмінна сорбційна здатність йонів важких металів із середовища – ефективнішу біосорбцію проявляють *S. cerevisiae*, вилучаючи з розчину 47 % внесених йонів Cu^{2+} за концентрації 250 мг/л та 32 % Zn^{2+} за концентрації 110 мг/л. Натомість для клітин *R. glutinis* відсоток біосорбції йонів цинку складає 23 % за концентрації 110 та 150 мг/л, а міді – 12 % за концентрації 310 мг/л (рис. 2, 3).

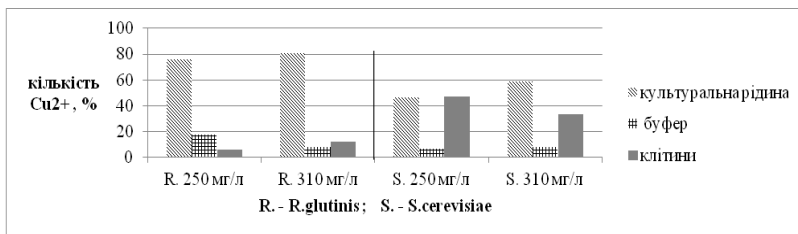


Рис. 2. Відносний вміст Cu^{2+} у культуральній рідині, буфері, клітинах дослідних груп дріжджів *S. cerevisiae* та *R. Glutinis*

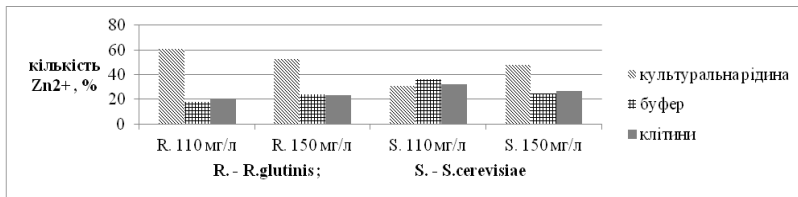


Рис. 3. Відносний вміст Zn^{2+} у культуральній рідині, буфері, клітинах дослідних груп дріжджів *S. cerevisiae* та *R. glutinis*

З результатів можна зробити висновок, що клітини дріжджів володіють різною сорбційною активністю щодо досліджуваних йонів важких металів. *S. cerevisiae* найбільшою мірою здатні до біосорбції міді. Натомість клітини штаму *R. glutinis*, з обох досліджуваних металів, більшою мірою здатні до біосорбції цинку. Проте *R. glutinis* виявляються стійкішими до дії йонів важких металів.

Література

1. Chu D. Effects of heavy metals on soil microbial community. *Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 113. pp. 1–5.
2. Нечитайло Л. Я. Вміст кадмію і цинку в екосистемі Прикарпаття та вплив кадмієвої інтоксикації на мікроелементний статус організму експериментальних тварин. *Медична та клінічна хімія*. 2018. Т. 20. № 4. С. 60–65.
3. Білоіваненко С.О., Бухтіяров А.Є. Резистентність *Rhodotorula rubra* g2/1 до важких металів та їх адсорбція. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2013. № 1. С. 81–88.
4. Давидова Е.Г. О природе сорбции металлов клеточными стенками дрожжей. *Микробиология*. 2002. Т. 61, № 6. С. 1018–1022.
5. Карпенко Ю. В. Біотехнологія магнітомічення дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* як біосорбенту катіонів важких металів: дис. канд. біол. наук : 03.00.20. Київ, 2017. 147 с.

O. Honcharova, P. Kutishchev,

*Université agraire et économique d'État de Kherson, Ukraine,
anelsatori@gmail.com., kutishchev_p@ukr.net*

B. Verdinal, C. Oberling,

*Lycée Agricole Privé Saint Christophe de la Côte Basque, France,
st-pee-sur-nivelle@cneap.fr, st-pee-sur-nivelle@cneap.fr*

ASPECTS TECHNOLOGIQUES DU SCHEMA APPLICATIONS DES MICROALGUES EN AQUACULTURE

En aquaculture, le développement rapide des technologies intensives contribue à la formation appropriée des mécanismes de régulation adaptatifs compensatoires du corps des organismes hydrobiontes dans les conditions sous l'influence de l'adaptation aux conditions d'élevage. Les constantes d'équilibre homéostatique se forment en réponse spécifique à l'influence de facteurs de nature différente: élevage intensif, ratio d'alimentation, incitations à la productivité des hydrobionts, qualités biochimiques des produits que les personnes en fin de processus reçoivent sur les marchés. Pour l'organisme du poisson, les composants de l'alimentation sont importants pendant la période de développement actif. Par conséquent, les microalgues sont la meilleure

option pour l'énergie, l'activation du développement dans l'ontogenèse. Par conséquent, toutes les méthodes de culture de microalgues et de macroalgues à des fins d'alimentation supplémentaire de poissons juvéniles sont pertinentes et sont dues à leur valeur pratique [2; 3]. Parallèlement à la culture d'aliments naturels riches en protéines et autres éléments, une méthode combinée en aquaculture pour obtenir des cultures agricoles et des poissons juvéniles est pertinente. En général, le thème du bio, les éco-produits occupe les premières positions dans le secteur agricole, l'aquaculture ne fait pas exception [1; 4].

Objectifs de la recherche scientifique et pratique: étudier l'influence des microalgues en tant qu'adaptogène et correcteur des processus métaboliques sur le développement du tilapia.

La culture d'algues a été cultivée dans un bioréacteur de l'aquaculture au laboratoire, département aquaculture, Université agraire et économique d'État de Kherson. Parallèlement, ils ont échangé l'expérience des spécialistes du Lycée Agricole Privé Saint Christophe pour créer un régime hydrochimique pour la culture de microalgues. La culture de microalgues après accumulation de biomasse a été filtrée et encapsulée. Puis introduit dans la formation de granulés d'alimentation pour l'alimentation.

Les paramètres du taux de développement du tilapia, de la consommation alimentaire, de l'éthologie active ont été surveillés et des échantillons de sang ont été analysés pour les principaux indices morpho-fonctionnels. Toutes les méthodes et expériences étaient conformes à la convention de traitement humain des objets expérimentaux. Le tilapia a été cultivé dans des bassins de recirculation à partir du moment de l'éclosion de l'œuf jusqu'à l'âge de 30 jours, 60 exemplaires dans chaque groupe. La température de l'eau dans les réservoirs de recyclage a été maintenue au niveau de 28,2–28,9 °C; pH-7,1; concentration en oxygène 3,8–3,9 mg/l.

Les résultats de l'expérience ont montré des paramètres positifs de développement actif dans tilapia dans le groupe expérimental.



Fig. 1. Fragment de formation de granulés d'alimentation de microalgues pour l'alimentation

Le gain de poids quotidien moyen a augmenté de 15 %, le poids corporel était plus élevé que dans le groupe témoin de 21 %.

La valeur réelle du nombre d'érythrocytes et de la teneur en hémoglobine était plus élevée dans le sang des tilapias du groupe expérimental. Une telle différence derrière cet indice peut être due aux processus actifs des fonctions de la moelle osseuse et de l'hématopoèse.

La formule leucocytaire n'a pas dépassé les limites physiologiques dans tous les groupes de l'expérience. Ce qui peut démontrer l'absence de réactions allergiques, de processus inflammatoires ou d'altération de la fonction immunologique.

Des études sur la consommation alimentaire (conversion alimentaire) ont montré que le groupe expérimental avait une valeur réelle meilleure que le tilapia dans le groupe témoin. Les processus métaboliques (digestion) étaient plus actifs chez le tilapia, qui consommait en plus des microalgues dans l'alimentation.

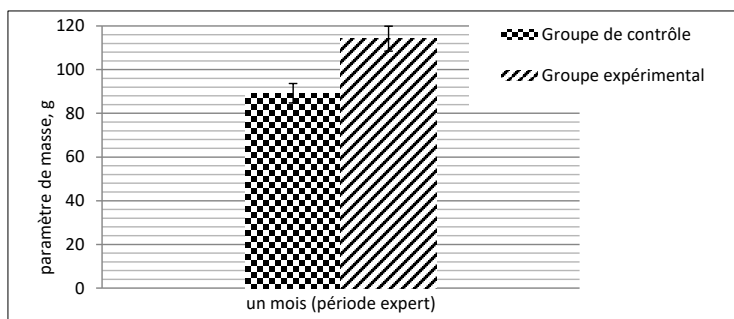


Fig. 2. Comparaison du taux de développement du tilapia lors de l'utilisation d'une culture de microalgues pour l'alimentation dans un bassin de recirculation, $M \pm m$, $n=60$

En plus des paramètres vraisemblablement positifs de l'action des microalgues sur le corps de l'activité fonctionnelle du tilapia, une éthologie plus calme des poissons a été établie. Les poissons mangeaient de la nourriture avec activité, maintenue plus mesurée avec les autres poissons du groupe. Compte tenu de tous les changements positifs dans l'état fonctionnel du tilapia du groupe expérimental, on peut conclure qu'il a un effet positif en tant qu'ocrectore du métabolisme, activateur des processus d'érythropoïèse et de l'état physiologique général.

Les résultats démontrent l'effet positif de l'adaptogène – un facteur alimentaire sur la redistribution de l'énergie métabolique dans l'organisme du tilapia *Florida Red*, qui a un effet stimulant sur le taux de développement et améliore l'état fonctionnel global dans l'organisme.

Bibliographie

1. Honcharova, O.V., Paranjak, R. P., Rudenko, O. P., & Lytvyn, N., A. (2020). Biological substantiation of improvement of biotechnological map of production of aquaculture products “eco-direction”. *Ukrainian Journal of Ecology*, [Ecology science of Ukraine], 10(1), 261–266. URL: https://doi.org/10.15421/2020_41
2. Saint – Christophe se tourne vers les microalgues: URL: <https://presselib.com/microalgues-lycee-saint-christophe/>
3. Bougaran, G., Megrier, C., Le Déan, L., Kaas, R., Olivo, E. and Cadoret, J.-P. (2007). Experimental factorial design as a tool for optimization of microalgal cultivation conditions, *Biotechnology of Microalgae 7th European Workshop*, Nuthetal, Germany.
4. Lavrenko S., Kutishchev P, Lavrenko N., Maksimov M. (2019). Aquaponics is the reasonable combination of fishing and plant cultivation in the context of ecological safety. *Водні біоресурси та аквакультура*, 2, 91–106.

Т.М. Дацко,

*Львівський національний аграрний університет,
datsko_tetyana@ukr.net*

**ПРОБЛЕМА ЗНИКНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ *CLADOPHORA*
AEGAGROPILA (LINNAEUS) В ЕКОСИСТЕМІ ОЗЕРА СВІТЯЗЬ**

Стрімка зміна умов проживання, антропогенний тиск на водні організми вимагають постійних спостережень для з'ясування динаміки біологічного різноманіття водних екосистем, а також дієвості заходів охорони, встановлених для Шацького національного природного парку. Озеро Світязь (25,2 км²), розташоване на північному заході Волинській області, є найбільшим та одним з найчистіших прісноводних озер природного походження в Україні. Його середня глибина 7 м, максимальна – 58,5 м, ґрунт піщаний. Живиться озеро артезіанськими водами, атмосферними опадами та поверхневим стоком. Незначна прибережна водна рослинність представлена смугами куги озерної та очерету звичайного. Приозерна улоговина фрагментарно облямована вузькими смугами вільшаника і змішаного лісу.

Завдяки чистоті прозорість води озера Світязь сягає до 6–8 метрів. Це зумовлено декількома чинниками. Зокрема, озеро розташоване в межах Шацького національного парку, який охороняється законом і створений з метою збереження, відтворення та раціонального використання унікальних природних комплексів. В регіоні відсутні великі промислові виробництва. Унікальність цього природного комплексу з понад 20 озер та боліт у зв'язку та постійній взаємодії між собою через підземні артезіанські та ґрунтові води. Таким природним шляхом фільтрується та очищується вода всього шацького поозер'я. Окрім

цього, склад води в озері Світязь має підвищений вміст срібла та гліцерину, що саме по собі допомагає очищатися озера швидше.

Кристалева чистота води обумовлена наявністю особливого елементу водної екосистеми – водорості кладофори кулеподібної, що забезпечує Світязю унікальну властивість до самоочищення. Вона є одним із найважливіших елементів озерної екосистеми, збагачує озеро киснем і як природний фільтр очищає його. В Україні кладофора є лише на кількох озерах, одне з яких – Світязь [7]. Унікальність популяції кладофори кулеподібної (кулястої) у її еколого-біологічних особливостях.

Кладофора куляста – прісноводна макроводорість, яка розглядається як рідкісний та зникаючий вид і належить до порядку *Cladophorales* [4]. Вперше вивчив і описав кладофору кулясту вчений Карл Лінней. Він назвав її *Conferva aegagrophilia*, що означає “безлиста водорість”. Після цього вид ще кілька разів змінював свою назву, поки в 2002 році йому не було присвоєно ім’я – *Aegagropila linnaei* Kützinger. Як синонім в науковій літературі зустрічається – *Cladophora aegagropila* (Linnaeus) [6].

Талом кладофори має форму правильної кулі і складається з тонких розгалужених ниток. Практично, це колонія зелених нитчастих водоростей, які розташовуються радіально, утворюючи пухнастий кульку. В середині неї знаходиться своєрідний каркас, який складається з відмерлих частин рослини і утворює порожнину, що робить будова кладофори схожою на м’яч. Завдяки кулястій формі рослина вільно переміщується течією по дну водойми і здійснює процес фотосинтезу незалежно від того, яка частина колонії повернута до світла [4]. Кладофора не має коренів і до субстрату не прикріплюється. Внутрішня поверхня кулі зелена і вистелена шаром сплячих хлоропластів. Вони активізуються при розподілі колонії на частини, тобто в момент вегетативного розмноження [1].

У природі кладофори здатні виростати до 12–30 см. Ростуть повільно, зі швидкістю від 2 до 10 мм в рік. За сприятливих умов кулі кладофори можуть проіснувати до двохсот років [2].

Кладофора куляста віддає перевагу чистій воді і зустрічається як на міліні, так і на глибинах до 30 метрів. Природне місце існування – прохолодні водойми Північної півкулі. Зустрічається на дні озер і річок Японії та Ісландії, де температура води влітку не перевищує 22 °C [3]. Характеризується витривалістю. Вважається, що найкращим місцем проживання є олігомезотрофні озера з помірним та високим рівнем кальцію. Водне середовище для існування кладофори повинне характеризуватись як слабо жорстке і з нейтральною кислотністю $\text{pH} = 5,5\text{--}6,0$ [5]. Зміна умов проживання може спровокувати розпад колонії. Рослина адаптована до існування в умовах нестачі світла.

Вражає також дивовижна здатність рослини тривалий час обходитися без води [1; 2].

Біологічні особливості водорості визначають її екологічне значення для водної екосистеми. Так, зелені кульки повільно прокачують через себе великі обсяги води. Вони мають чудодійну властивість вдень при освітленні виробляти кисень. Завдяки його бульбашкам рослина піднімається на поверхню водойми і подорожує нею. Вночі, коли фотосинтез припиняється, бульбашки зникають, і водорості опускаються на дно. Такий природний біофільтр позитивно позначається на чистоті води.

На жаль, в останні десятиріччя у зв'язку зі змінами клімату популяція кладофори у світі значно скоротилася. Більш ніж у 50 % відомих місць розташування *Aegagropila linnaei* не було виявлено за останні 30 років, і це зниження, як вважається, корелює зі зміною трофічних умов у цих озерах [2]. Вид чутливий до кількості поживних речовин у воді. Надлишок поживних речовин (за рахунок сільського господарства і рибництва), поряд з антропогенним забрудненням, як вважають, є основними причинами для його зникнення з багатьох озер. Так, у водоймах Австрії, Англії, Шотландії, де був виявлений та описаний вид ще у XIX столітті, на сьогодні практично зникли популяції кладофори кулястої. В західноєвропейських країнах, Японії влада докладає великих зусиль для збереження та створення умов для відтворення виду [3; 4].

Скороченню цього виду водоростей сприяє й хижацьке ставлення людей. Останнім часом браконьєрство на водних об'єктах пов'язане не тільки з незаконним виловом риби, але й з незаконним добуванням цього виду водоростей. Рослини кладофори стали предметом бізнесових інтересів. Адже цей природний фільтр може очищати воду і в акваріумах, і в інших ставках, озерах. З'явилися мисливці за кладофорами і на берегах озера Світязь. У засобах масової інформації неодноразові повідомлення про виявлені факти такого бракон'єрства. Незаконно виловлені в Світязі кульки кладофори продають, і зрештою вони потрапляють до Європи [2]. Європейці її закуповують для очищення води і підтримання мікрофлори акваріумів, ставків та навіть цілих озер.

Незаконний, неконтрольований вилов кладофори з озера Світязь ставить під загрозу існування популяції водорості. Знищення так званих "легенів Світязя" може призвести до екологічної катастрофи. Отже, важливо проводити планомірні стаціонарні дослідження умов водного середовища та здійснювати моніторинг видів флори рідкісних для цього регіону і для України в цілому з метою встановлення структурних змін співвідношення родів, а також – з'ясування динаміки біологічного різноманіття водних біоценозів.

Література

1. Boedeker, C., Leliaert, F., Timoshkin, O.A., Vishnyakov, V.S., Díaz-Martínez, S. & Zuccarello, G.C. (2018). The endemic Cladophorales (Ulvophyceae) of ancient Lake Baikal represent a monophyletic group of very closely related but morphologically diverse species. *Journal of Phycology*, 54(5): 616–629.
2. Boedeker C., Eggert A., Immers A., Smets E. (2010). Global decline of and threats to *Aegagropila linnaei*, with special reference to the lake ball habit. *BioScience*, Vol. 60, No. 3, 187–198. doi:10.1525/bio.2010.60.3.5
3. Boedeker C., Eggert A., Immers A., Wakana I. (2010). Biogeography of *Aegagropila linnaei* (Cladophorophyceae, Chlorophyta): a widespread freshwater alga with low effective dispersal potential shows a glacial imprint in its distribution. *J. Biogeogr.* 37(8): 1491–1503. doi.org/10.1111/j.1365-2699.2010.02309.x
4. Boedeker C., Immers A. (2009). No more lake balls (*Aegagropila linnaei* Kützinger, Cladophorophyceae, Chlorophyta) in the Netherlands? *Aquat Ecol.* 43:891–902. doi:10.1007/s10452-009-9231-1
5. Boedeker C., Sviridenko B.F. (2012). *Cladophora koktschetavensis* from kazakhstan is a synonym of *aegagropila linnaei* (cladophorales, chlorophyta) and fills the gap in the disjunct distribution of a widespread genotype. *Aquat. Bot.* 101, 64–68.
6. Boedeker, C. & al. (2012). Molecular phylogeny and taxonomy of the *Aegagropila* clade (Cladophorales, Ulvophyceae), including the description of *Aegagropilopsis* gen. nov. and *Pseudocladophora* gen. nov. *Journal of Phycology*, 48(3): 808–825.
7. Burova O.V., Tsarenko P.M., Kovalenko O.V., Mikhailyuk T.I., Petlovany O.A., Liliiska G.G. & Bilous O.P. (2011). Ulvophyceae. In: *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*, Volume 3: Chlorophyta. Pp. 20–61.

В.В. Дяченко, Є.І. Коржов,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
dunaevavikusia@gmail.com, korzhov888@ukr.net*

А.Ю. Мась,

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили,
andreimas1959@gmail.com*

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОГО ЛИМАНУ

Одним із морфологічних параметрів при гідроекологічних дослідженнях різнотипних водних об'єктів, є площа водного дзеркала – вона тісно пов'язана з рівнем води. У безстічних водоймах при зміні рівня води зазвичай площа водного дзеркала змінюється незначно. У водних об'єктах зі значною амплітудою коливань рівня води, площа може суттєво змінюватись. Ще одним показником є межі об'єкту. При невизначній конкретній межі водного об'єкту у різних дослідників значення площі можуть відрізнятись.

Подібні розбіжності можна побачити на прикладі Дніпровсько-Бузького лиману, проаналізувавши ряд наукових праць різного спрямування часових періодів та авторства. Для об'єктів з такими великими площами, можна нехтувати впливом коливання рівня води на значення площі. Однак, у праці [1] площа Дніпровсько-Бузького лиману описується як 1006,3 км². У працях Є. І. Коржова [2–8; 11–14] площа лиману складає близько 700 км². Більш точне число вказано у працях В.М. Тимченка [9; 10], за його даними площа лиману 928 км².

З метою уточнення площі водного дзеркала Дніпровсько-Бузького лиману, ми скористались досить поширеною програмою *Google Earth Pro*, version 7.3.4.8248, яка є сервісом з використанням космічних знімків та міститься у вільному доступі.

Нами була виміряна площа Дніпровсько-Бузького лиману по береговій смугі за наступними межами:

- на сході – морський край дельти Дніпра від с. Кизомис до с. Рибальче;

- на півдні – обмежується узбережжям Кінбурської коси;

- на заході – водний створ від кінця Кінбурської коси до Очакова;

- на півночі – вздовж берегової смуги водний створ від Очакова до с. Кизомис; північна межа Бузького лиману замикається створом Парутино – Лимани.

В зазначених нами межах було визначено, що загальна площа об'єкта склала 739,39 км². За виключенням площі островів південного узбережжя загальна площа яких склала біля 2,55 км² (о. Янушев – 0,98 км², о. Вербки – 1,03 км², о. Тендра – 0,14 км², о. Геройське – 0,68 км², о. Першотравневий – 0,07 км²), водне дзеркало Дніпровсько-Бузького лиману склало – 736,84 км². Найбільш наближеним значенням площі об'єкта до нашого результату виявились значення наведені у працях Є. І. Коржова. Таким чином сучасні методи дослідження, хоча й не вважаються загальноприйнятними, але є більш точними та, в ряді випадків, ефективнішими.

Похибки у працях інших дослідників пов'язані з невизначеністю конкретних меж об'єкту, відсутністю у дослідників того часу точних картографічних, топографічних матеріалів водних об'єктів, неточні значення масштабу, засекреченість картографічних матеріалів з наявними спеціальними похибками у загальнопоширених картах колишнього Радянського Союзу післявоєнного часу, посилання на праці авторитетних вчених з неперевіреною інформацією у текстах, неточністю методик розрахунку, тощо.

Висновок. Проаналізувавши ряд літературних джерел виявлено розбіжності у значеннях площі в різних працях вчених. Для уточнення цього параметру нами було застосовано програму *Google Earth Pro* і

встановлено, що вона дорівнює 739,39 км², та є прийнятною для визначення площ водних об'єктів та інших морфометричних параметрів водних об'єктів при гідроecологічних дослідженнях.

Література

1. Днепро-Бугская эстуарная экосистема / Жукинский В.Н. и др. ; под ред. Ю.П. Зайцева. Київ, 1989. 240 с.
2. Коржов Є.І., Бородин А.В. Гідрографічна характеристика Дніпровсько-Бузького лиману в межах НПП "Нижньодніпровського". *Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону*. Херсон. 2018. № 11. С. 56–59.
3. Коржов Є.І. Зміни гранулометричного складу донних відкладів Дніпровсько-Бузького лиману в сучасний період. *Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону*. Херсон. 2017. № 10. С. 17–21.
4. Коржов Є.І., Гончарова О.В., Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період / Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība "Baltija Publishing". 2020. Pp. 315–330.
5. Коржов Є.І., Гончарова О.В., Кутіщев П.С. Аналіз можливих екологічних та соціально-економічних наслідків скорочення прісноводного стоку до Дніпровсько-Бузької гирлової області. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. м. Тернопіль: Вектор. 2020. С. 144–147.
6. Коржов Є.І., Кутіщев П.С., Гончарова О.В., Дяченко В.В. Оцінка можливих негативних екологічних наслідків скорочення об'ємів надходження прісних вод до Дніпровсько-Бузького лиману *Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць*. Житомир: ПНУ, 2020. С. 13–15.
7. Коржов Є.І., Кутіщев П.С., Гончарова О.В., Екологічні аспекти збільшення солоності вод Дніпровсько-Бузького лиману на сучасному етапі існування його водної екосистеми. *Екологічна безпека держави* : тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. Національний авіаційний університет. м. Київ. 23 квітня 2020 р. Київ, 2020. С. 80–81.
8. Коржов Є.І. Оцінка видового складу ракоподібних Дніпровсько-Бузького лиману, занесених до Червоної книги України, та його можливих змін. *Практичні аспекти збереження біорізноманіття південного степового регіону: збірник наукових праць науково-практичного семінару (Біосферний заповідник "Асканія-Нова", смт. Асканія-Нова)* 26–27 травня 2021. Херсон :ОЛДІ-ПЛЮС. 2021. С. 103–107.
9. Тимченко В.М. Эколого-гидрологические исследования водоемов Северо-Западного Причерноморья. Киев: Наукова думка, 1990. 240с.
10. Тимченко В.М. Экологическая гидрология водоемов Украины. Киев: Наукова думка, 2006. 382 с.
11. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region. *Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference*. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2020. Pp. 84–90.

12. Korzhov Ye.I., Kutishchev P.S., Honcharova O.V. Influence of water balance elements change on the salinity regime of the Dnieper-Bug estuary *Innovative development of science and education. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. ISGT Publishing House. Athens, Greece. 2020. Pp. 225–231.*
13. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region. *Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2020. Pp. 84–90.*
14. Korzhov Ye.I. Overview of possible changes in the species composition of Dnieper-Buh estuary crustacean listed in the Red Book of Ukraine. Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects. *Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2021. Pp. 30–35.*

М.Ю. Євтушенко, Н.Я. Рудик-Леуська, М.І. Хижняк,

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ, Україна,
n_Yevtushenko@ukr.net, rudyk-leuska@ukr.net, khyzhnak_m@ukr.net*

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМІ БІОМОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАТУС РИБ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА ДІЇ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Технологія природного відтворення і вирощування риб за змінених екологічних умов, викликаних глобальним потеплінням, вимагає проведення глибоких моніторингових спостережень за динамікою гідрологічного та гідрохімічного у тому числі температурного режиму води, а також фундаментальних наукових досліджень, спрямованих на вивчення ефективності природного розмноження та встановлення особливостей перебігу метаболічних процесів, які відбуваються в організмі різних видів статевозрілих риб як в сезонному аспекті, так і в різні періоди річного циклу (нагулу, зимівлі, переднерестовий, нерестовий періоди).

Доцільність проведення поглиблених фізіолого-біохімічних досліджень з вивчення питань функціонування різних фізіологічних систем організму обумовлена суттєвими змінами якості води і екологічного стану водойм, які спостерігаються протягом останніх років в результаті глобального потепління та зростання антропогенного навантаження на водні екосистеми. Всі ці чинники навколишнього середовища можуть викликати значні зміни в організмі риб у динаміці функціонування різних фізіологічних систем (диханні, травленні, нервово-м'язовій,

репродуктивній, обміну речовин тощо). Безперечно, що наслідком порушення функціонування різних фізіологічних систем організму може бути зниження продуктивних характеристик плідників, інтенсивності перебігу в їх організмі метаболічних процесів, зниження темпу росту і рибопродуктивності водойм у цілому.

Досить актуальними питаннями сьогодення є оцінка функціонування різних фізіологічних систем організму риб за поєднаної дії глобального потепління та антропогенних чинників водного середовища. Це обумовлено тим, що встановлення показників, які характеризують фізіологічний статус риб як у нормі, так і за впливу антропогенних чинників на тлі підвищених температур може бути базою для прогнозування можливих змін, які можуть спостерігатися в організмі риб в результаті глобального потепління.

Досить важливим у цьому аспекті є питання щодо вивчення особливостей обміну речовин в організмі статевозрілих особин за впливу на них поєднаної дії природних і антропогенних чинників водного середовища в різні періоди річного циклу, оскільки показники обміну речовин є своєрідними інтегральними характеристиками функціонування багатьох фізіологічних систем організму.

Одним з методичних підходів до вирішення цієї проблеми є застосування системи біомоніторингу, яка використовується в різних країнах світу з метою оцінки якості води та екологічного стану водойм шляхом вивчення реакції індикаторних організмів, у тому числі і риб, на комплексне забруднення водойм політантами різної природи на фоні підвищених температур в результаті глобального потепління.

Поєднана дія природних і антропогенних чинників водного середовища може мати суттєвий вплив на функціонування різних систем організму риб, у тому числі і на репродуктивну функцію, їх продуктивні характеристики, пластичний енергетичний та генеративний обмін.

Тому при проведенні моніторингових досліджень в процесі пошуку індикаторних організмів та відповідних показників, які є найбільш чутливими на комплексне забруднення водойм, доцільним є вивчення фізіологічного статусу риб шляхом встановлення закономірностей та особливостей перебігу метаболічних процесів в їх організмі. Саме обмін речовин є одним з інтегральних характеристик, які об'єднують у собі функціонування різних фізіологічних систем організму як у нормі, так і за впливу на нього як природних, так і антропогенних чинників.

Найважливішими показниками обміну речовин, а відповідно і фізіологічного статусу риб, є вміст в їх органах і тканинах білків, ліпідів та вуглеводів, які забезпечують процеси життєдіяльності організму в різні сезони року та його адаптацію до несприятливих чинників навколишнього середовища. Біосинтез цих речовин здійснюється в

основному в печінці – органі, який характеризується багатофункціональною діяльністю.

Визначення в органах і тканинах риб сумарного вмісту білка, ліпідів та глікогену дозволяє встановити особливості обміну речовин в організмі риб в різні сезони року та в різні періоди річного циклу у статевозрілих особин як у нормі, так і за впливу природних і антропогенних чинників.

Результати таких досліджень дозволяють встановити зміни, які відбуваються в організмі риб в різні періоди річного циклу, а також чинники, які обумовлюють ці зміни, ступінь їх впливу на організм та його можливі наслідки.

При цьому, враховуючи те, що зміна екологічних умов у водоймах комплексного і рибогосподарського призначення спостерігається постійно фактично протягом року, важливим є проведення комплексних наукових досліджень з вивчення особливостей перебігу обміну речовин в організмі риб різних екологічних груп з різним типом живлення в різні сезони року (весна, літо, осінь) та періоди річного циклу для представників статевозрілих особин (період нагулу, після зимівлі, в переднерестовий нерестовий та післянерестовий періоди).

На наш погляд детальна характеристика фізіологічного статусу риб за поєданого впливу природних і антропогенних чинників в умовах глобального потепління може бути отримана за визначення показників, які адекватно відображають суть цього впливу і характеризують функціональну діяльність різних фізіологічних систем організму.

Особливої актуальності у цьому аспекті набувають питання функціонування різних фізіологічних систем організму риб в різні періоди річного циклу за умов глобального потепління. Підвищені температури води можуть супроводжуватись збільшенням вегетаційного періоду з відповідним впливом на екологічні умови розмноження та на процеси генеративного обміну і продуктивні характеристики риб.

За підвищеної температури води і за більш низької концентрації розчиненого у воді кисню значно зростає ступінь токсичності на речовинах риб важких металів, які є пріоритетними забруднюючими речовинами водойм різного типу. Все це негативно позначається на фізіологічному статусі риб, особливо в нерестовий період, що може призвести до значних втрат організмом енергетичних ресурсів, які і без того знаходяться у незначній кількості після зимівлі, особливо за підвищених температур. Наслідком цих змін можуть бути або передчасний нерест, або резорбція ікри, або навіть загибель плідників.

Важливим етапом проведення наукових досліджень є вирішення проблем, пов'язаних з встановленням діапазону коливання показників, які можуть характеризувати зміни в екосистемі, що виходять з межі сезонних коливань і за межі адаптаційних можливостей організму гідробіонтів.

Проведення сезонних польових моніторингових досліджень на представниках різних прісноводних риб дозволяє отримати конкретні показники, які можуть біомаркерами фізіологічного статусу риб, і можуть бути використані у подальшому в системі біомоніторингу. Отримані результати фізіолого-біохімічних досліджень можуть бути одним з найважливіших показників, за допомогою яких здійснюється оцінка якості води та екологічного стану водойм на момент проведення досліджень, а також його прогнозування за тривалого впливу глобального потепління та антропогенних чинників водного середовища.

Проведення моніторингових сезонних спостережень на водоймі з реєстрацією хімічного складу води, стану природної кормової бази, гідрологічного режиму та комплексних фізіолого-біохімічних досліджень дозволяє встановити взаємозв'язок між якісними характеристиками води, трофікою водойм та адекватним відгуком різних видів риб на відповідні екологічні умови зміну функціонування різних фізіологічних систем організму. Тим самим створюється уніфікована база гідроекологічних, фізіолого-біохімічних та іхтіологічних даних, які відображають існуючий стан іхтіофауни та екологічний стан водойм.

Отримана інформація може бути досить корисною для встановлення механізмів поєднаного впливу природних і антропогенних чинників водного середовища на організм риб і прогнозування віддалених наслідків цього впливу, а також для наукового обґрунтування удосконалення технологічних процесів відтворення і вирощування рибних об'єктів у водоймах різного типу.

Результати таких досліджень можуть бути покладені в основу розроблення нових правил охорони водних об'єктів та для удосконалення технологічних процесів природного відтворення і вирощування промислово-цінних та інших видів риб.

Н.В. Зенович,

РУП "Институт рыбного хозяйства"

РУП "Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси

по животноводству", г.Минск,

nata.zenovich@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ПРИ ЗАМЕНЕ ГОРОХОВОЙ МУЧКИ НА ГОРОХ В ЕГО СОСТАВЕ

Для рационального использования вторичных сырьевых ресурсов необходима разработка кормовой добавки, которая позволит сократить использование зерна и шротов в комбикормах для карпа, повысит

биологическую ценность комбикормов и позволит снизить его стоимость.

Кормовая мука (пшеничная, ячменная, гороховая, овсяная) получается при переработке качественного зерна в крупу. Она состоит в основном из измельченных частиц зерна, плодовых и семенных оболочек, зародышей. Кормовая мука представляет собой ценный питательный продукт, по свойствам близкий к зерну. Очень ценна кормовая мука из пшеницы и ячменя [1].

Кормовой концентрат – продукт с содержанием питательных веществ выше физиологических потребностей рыбы, предназначенный для последующего разбавления и смешивания с другими кормовыми средствами с целью получения сбалансированного по питательности комбикорма.

Кормовая добавка из крупяных мучек позволяет нам улучшить аминокислотный состав комбикорма, его питательность, повысить темп роста и выживаемость рыбы.

В лаборатории кормов РУП “Институт рыбного хозяйства” РУП “Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству” были изготовлены 2 образца концентрата кормового по ТУ ВУ 100035627.024-2019. В первом варианте использовали гороховую муку, а во втором варианте заменили ее на горох. Данный кормовой концентрат выпускается в экструдированном виде.

Был изучен аминокислотный и витаминный составы и проведена сравнительная характеристика образцов концентрата кормового.

При росте и развитии сеголетку карпа необходимы аминокислоты, такие как лизин, треонин, валина, лейцина и др. С.В. Ермаковой была изучена физиологическая потребность карпа в аминокислотах [2].

Данные по аминокислотному составу представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что при замене гороховой муки на горох, содержание аминокислот увеличивается.

Наибольшее значение для рыб из незаменимых аминокислот, по мнению зарубежных ученых К. Коуи и Дж. Сарджент (1983) имеют аргинин, лизин и валин [3]. Кормовые концентраты сбалансированы по содержанию данных аминокислот за исключением содержания метионина и цистеина, что практически полностью покрывает физиологическую потребность карпа в незаменимых аминокислотах.

Витамины представляют собой группу пищевых органических веществ различного строения, которые обладают одним общим свойством – способностью катализировать (самостоятельно или в составе ферментов) биохимические реакции в организме.

Таблица 1

Сравнительная характеристика аминокислотного состава
2-х образцов кормового концентрата

Аминокислота	Содержание АК, мг/ г		Потребность карпа в аминокислотах, мг/100 г
	концентрат кормовой с гороховой мучкой	концентрат кормовой с горохом	
Лизин	1061,4	1479,6	2120
Треонин	498,4	714,6	500
Метионин+цистеин	20	325,5	960
Валин	964,4	1647,6	1160
Фенилаланин+ тирозин	1295,8	1645,7	1960
Лейцин	1495,1	2072,2	2000
Изолейцин	635,0	1187,4	680

При отсутствии витаминов в пище у животных развиваются авитаминозы. Обычно они вызываются крайне однообразным кормлением. Ограниченное содержание витаминов в кормах обуславливает скрытые формы недостаточности – гиповитаминозы, которые могут нанести большой ущерб рыбоводству, особенно в индустриальных хозяйствах и при уплотненных посадках рыб в прудах. Их следствием является повышение смертности рыб, снижение темпа их роста, ухудшения эффективности использования комбикормов, увеличение себестоимости продукции. В тоже время добавка в комбикорма слишком больших доз ряда витаминов (в частности А, D, Е) может также привести к серьезным заболеваниям – гипervитаминозам [4].

Данные по витаминному составу представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика витаминного состава
кормового концентрата

Витамин	Содержание витамина, мг/ 100 г	
	концентрат кормовой с гороховой мучкой	концентрат кормовой с горохом
B ₁	0,24	0,20
B ₂	0,10	0,08
B ₆	0,260	0,137
PP	3,5	2,6
A	0,10	0,10

Из таблицы 2 видно, что при замене гороховой мучки на горох, содержание витамина В₆ уменьшается на 47,31 %, а витамина РР на 25,71 %.

Из полученных данных можно сделать выводы о том, что альтернативной заменой гороховой мучки является горох.

Литература

1. Шаршунов, В.А. Комбикорма и кормовые добавки / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. Мн. : “Экоперспектива”, 2002. 440 с.
2. Ермакова, С.В. Биологическая ценность белка кормов, используемых при выращивании карпа в условиях теплых вод. *Сборник научных трудов ГосНИОРХ “Эколого-физиологические основы повышения эффективности кормления рыб в индустриальном рыбоводстве”*. Т. 81. Ленинград, 1986. С. 31–37.
3. Коуи, К., Сарджент Дж. Питание. В кн. Биоэнергетика и рост рыб. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. С. 8–69.
4. Щербина, М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М: издательство ВНИПРО, 2006. 360 с.

О. Каручеру, Н. Голіней, О. Худий, Л. Лазаренко,

ЧНУ імені Юрія Федьковича,
Інститут мікробіології та вірусології
ім. Д.К. Заболотного НАН України,
karucheru.oksana@chnu.edu.ua

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕДУРИ ІНКАПСУЛЯЦІЇ ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У ЖИВІ КОРМИ

Протягом останніх років застосування пробіотичних препаратів набуває все більшого поширення в аквакультурі. Є декілька основних переваг використання пробіотиків: виступають ефективною альтернативою антибіотикам; володіють антагоністичною активністю проти патогенних бактерій [1]; покращують морфологічну структуру слизової кишечника риб [2]; позитивно впливають на фізіологічний стан та підвищують темпи росту риб [30].

Наразі гостро стоїть проблема доставки мікроорганізмів в організм риб, особливо молоді. Адже безпосереднє внесення пробіотику в воду призводить до його розсіювання та зменшення ймовірності потрапляння в організм риб. Тому при переведенні личинок на екзогенне живлення важливо забезпечити наявність кормового субстрату, який буде легко засвоюватись, володіти високою поживною цінністю та стане своєрідним вектором для доставки пробіотичних мікроорганізмів. Живі корми ефективно виконують цю задачу. Зокрема,

одним з найбільш використовуваних організмів наразі є планктонні ракоподібні *Daphnia magna*, яких і було взято за основу у дослідженні.

Використання дафній як стартового корму для риб має ряд переваг, а саме:

1. Завдяки фільтрувальному типу живлення вони поглинають із середовища дрібнодисперсну фазу і концентрують у своєму травному тракті. Це дозволяє використовувати зоопланктон, зокрема дафній як живі вектори, насичуючи їх необхідними видами пробіотиків [4].
2. Є простими у розведенні та утриманні.
3. Мають високу поживну цінність, що задовольняє кормові потреби личинок різних видів риб.
4. Науплії дафнід мають малий розмір, який підходить для вигодовування личинок.

Застосування технології біоінкапсуляції вимагає підбору оптимальних умов, які б забезпечили з одного боку високу виживаність як векторів, так і цільових пробіотичних мікроорганізмів, з іншого – високий рівень акумуляції останніх у травному тракті *Daphnia magna*. Відповідно було проведено визначення оптимальної тривалості насичення дафній пробіотичним препаратом на основі *Lactobacillus casei* UCM 7280, наданого для дослідження Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д.К.Заболотного НАН України.

Дафній вирощували в умовах кліматичної кімнати при температурі 21 °C, із фотоперіодом 18/6 год. Окрім пробіотичного препарату, зоопланктонні організми не отримували жодного додаткового кормового субстрату ні протягом дослідження, ні за дві доби до його початку. Раніше було встановлено, що оптимальною концентрацією мікроорганізмів у середовищі, яка забезпечувала найбільш ефективне насичення, була 5×10^5 КУО/л [5]. Саме з нею і проводили дослідження. Визначали ступінь колонізації на 3, 6, 12 та 24 годину дослідження. Пробіотичний препарат вносили безпосередньо у середовище з дафніями. Визначення рівня насичення проводили шляхом підрахунку колоній, що вирости на середовищі MRS після посіву отриманих з культури дафній гомогенатів. Для перевірки присутності лактобактерій робили забарвлені за Грамом препарати.

Мікроскопіювання забарвлених за Грамом препаратів встановило присутність на мазках фіолетово забарвлених паличкоподібних бактерій (рис. 1), тоді як в тварин, які не отримували пробіотик, на MRS не було виявлено жодних колоній. Це дозволяє з високим ступенем вірогідності припустити, що виявлені мікроорганізми – *Lactobacillus casei*, а отже й успішну колонізацію ними організму дафній.

Як показали результати проведених досліджень, протягом перших 6-ти годин процедури інкапсуляції рівень насичення дафній

пробіотиками залишався низьким, про що свідчить невелика кількість колоній, які проростали на специфічному для лактобактерій середовищі MRS. Проте, вже на 12-ту годину ефективність колонізації дафній лактобацилами істотно зросла – кількість колонієутворюючих одиниць досліджуваних пробіотичних мікроорганізмів у перерахунку на одну особину дафній збільшилась у понад 10 разів (рис. 2). Продовження тривалості сумісного утримання *D. magna* та *L. casei* до 24 годин забезпечило збільшення відносної кількості КУО на селективному середовищі у 2 рази порівняно з 12-годинним культивуванням.

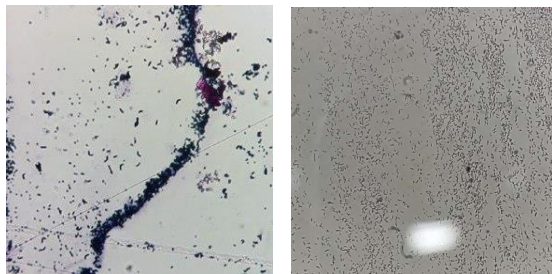


Рис. 1. Грампозитивні палички *Lactobacillus casei*



Рис. 2. Динаміка колонізації дафній *L. casei* залежно від часу насичення

Відомо, що велика тривалість процедури біоінкапсуляції з одного боку підвищує рівень акумуляції живим кормом цільового продукту, а з іншого – може призводити до зменшення поживної цінності кормових організмів за рахунок зниження рівня основних нутрієнтів внаслідок голодування.

Попередніми дослідженнями було показано, що внесення кормового субстрату – дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* в ході процесу біоінкапсуляції пробіотичними мікроорганізмами призводить до зниження рівня обсіменіння в майже п'ятнадцять разів протягом довшого часу насичення

[0]. Імовірно, дріжджі, які виступали в ролі основного кормового субстрату, конкурували з пробіотиками у процесі колонізації травного тракту дафній. Відповідно, відсутність дріжджів дозволяє лактобактеріям ефективніше колонізувати слизову оболонку кишечника дафній.

Отже, можна зробити висновок, що утримання дафній в середовищі з суспензією пробіотиків *Lactobacillus casei* забезпечує обмінення живих кормів даними організмами, про що свідчить результати мікроскопічного аналізу мазків. Тривалість інкапсуляції повинна бути не менше 12 годин. Збільшення терміну сумісного утримання хоч і забезпечує збільшення інтенсивності обмінення, але може призводити до зниження нутрієнтної цінності, а внесення з пробіотиком кормового субстрату, зокрема дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* призводить до зниження ефективності колонізації травного тракту живих кормів.

Література

1. Pan, X., Wu, T., Zhang, L., et al. In vitro evaluation on adherence and antimicrobial properties of a candidate probiotic *Clostridium butyricum* CB2 for farmed fish. *Journal of Applied Microbiology*. 2008. № 5. Pp. 1623–1629.
2. Caipang, C. M. A., Lazado, C. C. Nutritional impacts on fish mucosa: immunostimulants, pre- and probiotics. *Mucosal Health in Aquaculture. Elsevier Inc.* 2015. Pp. 211–272.
3. Yang, G., Cao, H., Jiang, W., et al. Dietary supplementation of *Bacillus cereus* as probiotics in Pengze crucian carp (*Carassius auratus* var. Pengze): Effects on growth performance, fillet quality, serum biochemical parameters and intestinal histology. *Aquaculture Research Wiley*. 2019. № 8. Pp. 2207–2217.
4. Jürgens, K. Impact of *Daphnia* on planktonic microbial food webs – a review. *Marine Microbial Food Webs*. 1994. № 8. Pp. 295–324.
5. Khuda, L., Spivak, M., Demchenko, O., Karucheru, O., Khudyi, O. Probiotic correction of *Daphnia magna* microbial profile using *Lactobacillus casei* UCM 7280. *Biological systems*. 2020. № 12 (1). Pp. 3–8.

**В.Г. Костоусов, Т.Л. Баран, Т.И. Попиначенко,
О.Д. Ансолихова, В.Д. Сенникова,**

**РУП “Институт рыбного хозяйства” РУП
“Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси
по животноводству”, г. Минск, Республика Беларусь,
belniirh@tut.by**

К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКРЕАЦИОННЫХ И ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ Г. МИНСКА

Участвовавшие случаи летней не мотивированной гибели рыб в городских и рекреационных водоемах г. Минска позволили предположить о решающем значении комплекса факторов внешней среды,

негативно влияющих на отдельные виды рыб. Для проверки предположений в летний период 2021г. были проведены анализы качества водной массы и уровней развития фитопланктона в системе водохранилищ по р. Свислочь и на не зарегулированном ее участке в черте г.Минска, где в предшествующие годы были зафиксированы факты гибели рыбы. Установлено, что температурный и газовый режимы в анализируемых водоемах во все периоды наблюдений соответствовали сезонному распределению и едва ли могли иметь негативные последствия для рыбы. По показателям прозрачности воды, ее солевому составу и окисляемости все исследованные водоемы отнесены к эвтрофному типу (α - и β - мезосапробные) [1]. Отмечено, что основные контролируемые показатели биогенного загрязнения водоемов (содержание минеральных соединений азота и фосфора) закономерно увеличиваются по отношению к ниже расположенным акваториям (вдхр. Заславское $\rightarrow$ вдхр. Криница $\rightarrow$ вдхр. Дрозды $\rightarrow$ вдхр. Комсомольское озеро $\rightarrow$ створы р. Свислочь $\rightarrow$ вдхр. Чижовское). То, что картина в системе водохранилищ р. Свислочь имеет накопительный характер, подтверждается и фактом роста жесткости воды, и содержанием в ней солей кальция и магния. В целом, можно говорить о том, что более загрязненная вода (как по соединениям азота, так и по минеральному фосфору) поступает из вдхр. Заславское в ниже расположенные, где идут процессы самоочищения, и вновь рост загрязнителей отмечается уже на не зарегулированных участках основного водотока, что, возможно, связано со снижением самоочищающей способности из-за меньшей степени развития русла [2]. На фоне достаточно высоких значений водородного показателя ($\text{pH} > 7,5$), повышенные концентрации аммонийного азота могут способствовать накоплению в воде токсичного свободного аммиака, повышение допустимых значений которого является одним из провоцирующих факторов, снижающих резистентность организма рыб. Фоновый показатель безопасного содержания аммонийного азота составляет до 0,39 мгN/л [3], тогда как в исследованных створах р.Свислочь его содержание колеблется в пределах 1,09–2,26 мгN/л, в вдхр. Чижовское – 1,53 мгN/л (рис.1). При температуре воды 22–23 °C такое содержание аммонийного азота способно поддерживать расчетную концентрацию свободного аммиака от 0,05 до 0,099 мг/л, что превышает допустимые для поверхностных рыбохозяйственных водоемов (0,025 мг/л) и даже рыбоводных прудов (0,05 мг/л) [3; 4]. В ходе анализа отмечается повышение содержания минеральных форм фосфора в исследованных створах р.Свислочь (рис.1), что дает основание характеризовать воду по гидробиологической классификации от “слабо загрязненной” (водохранилища) до “весьма грязной” (створ 1 р. Свислочь) [1].

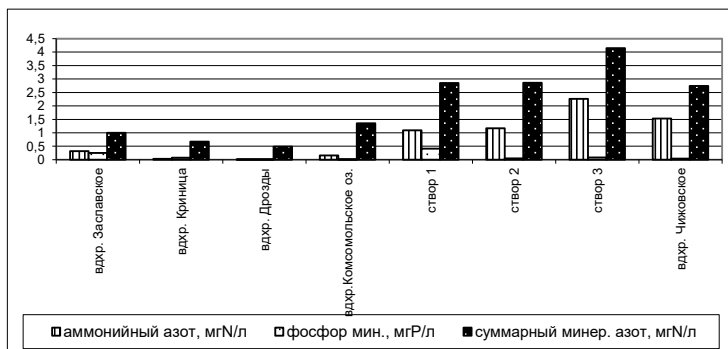


Рис. 1. Концентрации суммарного минерального азота, аммонийного азота и минерального фосфора в исследованных створах водохранилищ и р.Свислочь

Сообщество планктонных водорослей представлено таксонами основных систематических групп, определяющих интенсивность “цветения” водоемов. Всего по водоемам установлено наличие 45 таксонов, относимых к 6 отделам: диатомовые (20), зеленые (10), сине-зеленые (9), пирофитовые (3), эвгленовые (2) и золотистые (1). Биоразнообразие отдельных водоемов представлено 6–17 таксонами. Наибольшим разнообразием характеризовались створы 1, 2, 3 на р. Свислочь, с преобладающим значением зеленых, сине-зеленых и пирофитовых, тогда как в водохранилищах доминировали диатомовые водоросли. Наименьшее разнообразие было характерно для интенсивно “цветущих” водохранилищ – Заславского, Комсомольское озеро, Чижевское. Последний факт свидетельствует о том, что “цветение” вызывается небольшим количеством определенных видов в периоды их массового развития [5; 6]. Максимальные показатели численности зафиксированы в вдхр. Криница (4843,8 тыс. экз./л), створах 1 (8812,5 тыс. экз./л), 2 (4656,3 тыс. экз./л) и 3 (4187,5 тыс. экз./л) по р. Свислочь. В этих же створах доминировали и сине-зеленые, составляя от численности 59,4 %, 66,0 %, 67,1 % и 32,8 % соответственно. В вдхр. Криница, створах 1 и 2 зафиксированы более высокие концентрации потенциально токсичных форм цианобактерий из р. *Microcystis*. Максимальные значения биомассы зафиксированы в вдхр. Криница (31,24 мг/л), створах 1 (67,71 мг/л) и 3 (15,57 мг/л), где в структуре сообщества доминировали сине-зеленые (81,3 %, 88,9 % и 26,1 % соответственно), второе значение принадлежит диатомовым водорослям (16,3 %, 9,4 % и 26,1 % соответственно) (рис. 3). В вдхр. Дрозды, Комсомольское озеро, Чижевское диатомовые водоросли доминировали по численности и биомассе (рис. 2, 3). С увеличением минерализации, общей жесткости увеличивается рост относительной

численности диатомовых; повышение концентрации общего железа негативно сказывается на развитии диатомовых [7], что и соответствует нашим данным. Воды р. Свислочь по количественному развитию фитопланктона можно охарактеризовать как α -мезосапробные, а в створе 1 – как полисапробные [1].

Заключение.

1. Все обследованные водоемы по показателям качества вод отнесены к эвтрофным (группы α - и β - мезосапробные), с удовлетворительным газовым и температурным режимами. Основные контролируемые показатели биогенного загрязнения водоемов закономерно увеличиваются по отношению к расположенным ниже акваториям. По ряду показателей некоторых компонентов воды фактические значения выходят за допустимые пределы, но в целом не достигают критических для рыб значений.



Рис. 2. Численность фитопланктона системы водоемов р. Свислочь, тыс. экз./л

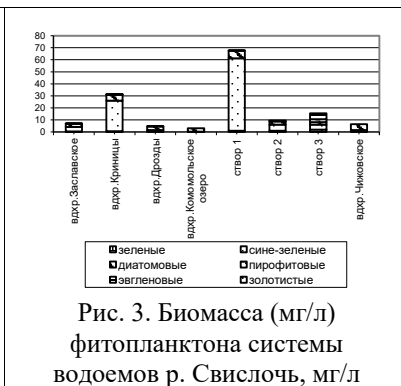


Рис. 3. Биомасса (мг/л) фитопланктона системы водоемов р. Свислочь, мг/л

2. Состав планктонных сообществ водорослей представлен рядом таксонов, определяющих уровень развития и интенсивность “цветения” воды. Доминирующее значение на момент обследования приобрели сине-зеленые водоросли (цианобактерии), помимо них, существенное значение имели диатомовые водоросли.

3. Не установлено лимитирующих факторов летального воздействия показателей среды, что дает основание предполагать комплексный характер причин гибели рыбы.

Литература

1. Оксик О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксик [и др.]. *Гидробиологический журнал*, 1993, Т. 29, № 4. С. 62–76.
2. Биологические процессы и самоочищение на загрязненном участке реки (на примере верхнего Днепра). Под ред Г.Г. Винберга. Минск, БГУ. 1973. 192 с.

3. “Об установлении нормативов качества воды поверхностных водных объектов” : Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 30.03.2015 г. № 13.
4. СТБ 1943-2009 Вода рыбоводческих прудов. Государственный стандарт Республики Беларусь.- Минск, Госстандарт. 2009. С. 2–3.
5. Рябушко Л.И. Потенциально опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна. Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. 288 с.
6. Михеева Т.М. Цианобактерии и цианотоксины в планктоне зарегулированных водохранилищ и на городском отрезке реки Свислочь (Беларусь). *ISEU. Экологический вестник*. 2011. № 4 (18). С. 30–37.
7. Городничев Р.М. Взаимосвязь состава диатомовых комплексов, морфометрических и гидрохимических характеристик озерных экосистем севера Якутии: дис. ... канд. биол. наук. ФГАОУВПО Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Амосова, Якутск, 2015. URL: <https://www.s-vfu.ru/upload/iblock/b69/b694a353a3ca26e34c93227472e565b6.pdf>.

Ж.В. Кошак, А.Г. Кохович,

*РУП “Институт рыбного хозяйства”, г. Минск, Беларусь,
koshak.zn@gmail.com*

ЧУМИЗА – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В КОРМАХ ДЛЯ КАРПА

Развитие аквакультуры основывается на широком использовании комбикормов, к качеству которых предъявляются особые требования. В отличие от аналогичной продукции для сельскохозяйственных животных комбикорма для рыб должны содержать повышенный уровень протеина, липидов, обменной энергии и витаминов, а также быть устойчивыми в агрессивной водной среде, обладая хорошей водостойкостью и низкой крошимостью. В состав рыбных кормов входят разнообразные компоненты животного и растительного происхождения, а также витаминно-минеральные смеси и специальные добавки. Однако при производстве кормов для рыб поиск новых видов сырья – источников питательных веществ и биологически активных препаратов продолжает оставаться актуальным [2].

Все основные виды зерна, используемые в комбикормах в настоящее время – это ценное сырье для производства продукции мукомольной, макаронной и кондитерской промышленности. Если брать в целом, то сегодня в валовом производстве зерна преобладают культуры продовольственного направления и их доля достигает уровня 65–70 %. Ряд культур (ячмень, овес, пшеница, кукуруза, горох) служит сырьем для производства не только кормов, но и продуктов питания, что

вызывает конкуренцию за эти составляющие комбикормов. Для обеспечения животноводства такими кормами отвлекаются большие площади пахотной земли, которая могла бы использоваться для производства продовольствия.

Вместе с тем, исходя из реалий, в ближайшем будущем возникнет необходимость разделения продовольственной и кормовой составляющей зернового производства. В первую группу попадут традиционные хлебные и крупяные культуры, а вторую группу составят кормовые злаки и культуры универсального использования, потребление которых в качестве источника пищевого сырья минимально или ограничено [3].

Чумиза отличается высокой питательной ценностью, по ряду показателей не уступает, а по иным и превосходит типичных представителей злаков. В отличие от обыкновенного проса, имеющего кремнистую оболочку, чумиза такой оболочки не имеет вообще. В этом причина более низкой концентрации клетчатки в зерне чумизы по сравнению с просом. Отсюда и лучшая поедаемость и усвояемость зерна животными и птицей. Внешний вид растения чумизы и ее зерна представлен на рисунке 1.



А) растение чумиза с зерном
в метелках



Б) зерно чумизы

Рис. 1. Внешний вид растения и зерна чумизы, селекционированной
и районированной в Республике Беларусь

На сегодняшний день достоверных опытов по скармливанию зерна просовидных культур животным и птице, как в чистом виде, так и с использованием ферментных препаратов, проведено не много. Данные по включению зерна чумизы в состав комбикормов для рыб отсутствуют полностью. Подобных исследований в Республике Беларусь до настоящего времени не проводилось, что подчеркивает их актуальность и необходимость. В комбикормах для карпа доля зерновых культур составляет примерно 45 %, причем это пшеница, тритикале и ячмень.

Другие зерновые культуры не используются по различным физиологическим и технологическим причинам. В последние годы цены на зерно постоянно растут. Исходя из этого, для выполнения поставленных перед рыбной отраслью задач, необходим поиск альтернативных культур. Одной из перспективных и альтернативных культур в составе комбикормов для карпа является зерно чумизы. При внесении в состав комбикорма даже 10 % зерна чумизы, стоимость комбикорма снизится минимум на 20 %, что актуально для рыбоводной отрасли, т.к. в последние годы комбикорма для карпа постоянно повышаются в цене.

Исследования по переваримости зерна чумизы проводили в экспериментальных условиях аквариальной инсталляции.

Для установления переваримости белка зерна чумизы в 3 аквариума объемом по 50 литров каждый было посажено по 10 экз. карпа годовика. Температура воды в аквариумах находилась в пределах 19,5–20,0 °С. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в пределах 7,5–8,0 мг/л, рН среды 6,8–7,0. Отхода рыбы во время эксперимента не наблюдалось.

Для установления переваримости рыбе дали разовую дозу корма в количестве 5 % от веса посаженной рыбы. Через 1 час убрали оставшийся корм и рассчитали, сколько корма было съедено рыбой, а через 5 часов после кормления на анализ взято содержимое заднего отдела кишечника рыб. Экскременты изымались из всех рыб, участвовавших в опыте. Все извлеченные экскременты у рыб из одного аквариума объединялись в одну пробу.

Усвояемость корма рассчитывали по методике Щербины М.А. [3]. Поскольку размолотое зерно чумизы плохо формировалось в гранулы, для склеивания добавили пшеничную муку, из расчета на 1 часть пшеничной муки добавляли 3 части размолотого зерна чумизы.

Исходные данные в кормах:

Проба № 1 (зерно чумизы Стрела 189 + мука пшеничная) – сырой протеин 11,00 %;

Проба №2 (зерно чумизы Золушка + мука пшеничная) – сырой протеин 11,84 %;

Проба №3 (зерно чумизы Красуня + мука пшеничная) – сырой протеин 12,12 %;

В исследованных экскрементах содержание протеина было следующим:

Проба №1 – сырой протеин 8,69 %;

Проба №2 – сырой протеин 9,31 %;

Проба №3 – сырой протеин 10,30 %.

Затраты корма составили по аквариуму № 1 – 6,49 г, по аквариуму № 2 – 8,64 г, по аквариуму № 3 – 6,83 г. Количество выделенных сухих

экскрементов составили из аквариума № 1 – 0,79 г, из аквариума № 2 – 0,90 г, из аквариума № 3 – 1,09 г

Пользуясь вышеприведенной формулой, был рассчитан коэффициент видимой переваримости протеина зерна различных сортов чумизы, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Переваримость сырого протеина зерна различных сортов чумизы

№ пробы	Протеин, %		
	Пк	Пз	Квп
1	11,00	8,69	82,7
2	11,84	9,31	83,5
3	12,12	10,30	77,9

Исходя из процентного соотношения в смеси зерна чумизы и пшеничной муки (70 % и 30 % соответственно) рассчитали переваримость белка чумизы, которая составила для:

пробы № 1: $90,4 - 7,7 = 82,7\%$;

пробы № 2: $91,8 - 8,3 = 83,5\%$;

пробы № 3: $86,4 - 8,5 = 77,9\%$.

Таким образом, исследования показали, что переваримость зерна чумизы близка к переваримости белка пшеницы [4] и выше переваримости зерна просо в зависимости от сорта чумизы на 2,4 – 8,9 %. Полученные результаты исследований показывают на перспективность использования зерна чумизы в кормлении карпа.

Литература

1. Гамыгин, Е.А. Новые корма для аквакультуры / Е.А. Гамыгин [и др.]. “Зооиндустрия”. 2001. № 8. URL: <http://www.nettorg.net/magazines/3/2001/30/80>.
2. Подобед, Л.И. Тритикале, сориз, чумиза – перспективные зерновые компоненты комбикорма. [Офиц. сайт]. URL: http://podobed.org/tritikale_soriz_chumiza.
3. Щербина М.А. Переваримость и эффективность использования питательных веществ искусственных кормов у карпа. М. : Пищевая промышленность. 1973. 120 с.
4. Щербина, М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. Москва: Издательство ВНИРО, 2006. С. 106–107.

Ж.В. Кошак, А.Г. Кохович,

*РУП “Институт рыбного хозяйства”, г. Минск, Беларусь,
koshak.zn@gmail.com*

ВЛИЯНИЕ КАРОТИНОИДОВ В КОМБИКОРМАХ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАРПА

Каротиноиды представляют собой многочисленную и широко распространенную в природе группу пигментов. Они входят в состав клеток микроорганизмов, водорослей и высших растений, а также клеток животных и человека. Многообразие и распространенность каротиноидов обусловлены их участием в разнообразной функциональной деятельности клеток, в особенности в окислительно-восстановительных реакциях.

Каротиноиды образуются высшими растениями, водорослями, фототрофными бактериями и рядом хемотрофных бактерий. Кроме того, каротиноиды синтезируют некоторые мицелиальные грибы и дрожжи. Присутствуют каротиноиды также в организме некоторых членистоногих, рыб, птиц и млекопитающих, однако самостоятельно эти пигменты в их организме не образуются, а поступают с пищей и служат источником обогащения организма витамином А. Каротиноиды (каротин) находятся у растений и микроорганизмов в свободной форме, могут образовывать гликозиды, каротино-белковые комплексы, но значительно чаще встречаются в виде эфиров, длинноцепочечных жирных кислот. Большинство каротиноидов водных организмов, в том числе астаксантин, кантаксантин и другие, относится к ксантофиллам – кислородосодержащим пигментам, в то время как среди наземных животных широко распространены каротины, главным образом, β-каротин – основной каротин зеленых растений [1].

Исследований по влиянию каротиноидов на жизнедеятельность карпа практически не проводились, за исключением их использования в период размножения. Поэтому целью настоящих исследований является изучение влияния каротиноидов в составе комбикормов на процессы жизнедеятельности, физическое состояние и товарные качества карпа. Каротинсодержащие препараты бывают природного происхождения криль, спирулина, выделенные из цветков календулы, стручкового перца, бархатцев и т.д., а также синтетического происхождения. Нами исследовано влияние каротинсодержащих препаратов, а именно натурального астаксантина “Панаферд АХ”, полученного с помощью микробной ферментации каротиноид-продуцирующими бактериями рода *Rhodospirillum rubrum*, натурального каротиноида “Эко-Золотой”, полученного экстракцией ксантофиллов из цветков бархатцев и водорослей спирулины, которая содержит синий пигмент фикоцианин. Было изучено влияние на темпы роста, выживаемость и накопление протеина в тканях карпа.

Было проведено экспериментальное кормление сеголетков карпа комбикормом К-110 с различными дозировками каротинсодержащих препаратов. Получено, что наилучшие весоростовые показатели у сеголетка карпа получились при добавлении в комбикорм препарата “Эко Золотой” в дозировке 0,55 г/кг и “Панаферд-АХ” в дозировке 80 мг/кг комбикорма. При этом на данных препаратах, содержащих разные натуральные каротиноиды – ксантафил и атаксантин получились одинаковые приросты, которые на 50 % выше по сравнению кормлением карпа контрольным комбикормом не содержащем каротиноидные препараты. Водоросль спирулина показала результаты хуже, однако при дозировке 0,1 г/кг весоростовые показатели карпа выше на 39,4 % по сравнению с контролем. Наименьшую скорость роста показал карп, который питался комбикормом со спирулиной, в дозировке 1,5 г/кг удельная скорость роста была нулевой.

Недостаток витамина А, оказывает влияние на костеобразующие клетки (остеобласты) и на обмен нуклеиновых кислот, вызывает нарушение образования скелета, сопровождающееся рядом вторичных явлений, и угнетение синтеза белков. Витамин А необходим также для обеспечения проницаемости и стабильности клеточных мембран. В результате его недостаток приводит к торможению роста, увеличению кормового коэффициента, ухудшению показателей крови, снижению активности ферментов крови. В процессе проведения исследований изучалось накопление витамина А в печени карпа. Установлено, что накопление витамина А в печени карпа подчиняется линейному закону и наибольшее его количество накапливается при использовании комбикормов с препаратом “Эко Золотой”. Препарат “Панаферд-АХ” по накоплению витамина А в печени карпа уступает препарату “Эко Золотой” на 8,3 %, а при использовании спирулины витамина А в печени карпа содержится на 5,6 % больше, чем при использовании препарата “Панаферд-АХ”. Для определения степени влияния эффекта накопления витамина А на состояние печени и ее работоспособность были проведены анализы крови карпа, которые характеризуют не только состояние печени, но и состояние иммунной системы карпа в целом. Определены следующие показатели: общий белок сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), фагоцитарная активность лейкоцитов (ФА), фагоцитарный индекс (ФИ), фагоцитарное число (ФЧ). Наибольший уровень общего белка в сыворотке крови и лизоцимная активность сыворотки крови обнаружилась у рыб, кормящихся комбикормом, содержащий в своём составе “Панаферд-АХ” в дозировке 80 мг/кг (общий белок в сыворотке крови составил в среднем 5,09 %, ЛАСК равен 12,5 %). Наименьший уровень общего белка наблюдается у рыб, кормящихся комбикормом, содержащем в своём составе спирулину в дозировке 0,5 г/кг (общий белок в сыворотке крови составил в среднем 3,94 %, ЛАСК равен 7,4 %). Однако, обращает

на себя внимание, что по сравнению с контролем использование всех препаратов в составе комбикорма дает увеличение содержания общего белка в сыворотке крови и лизоцимной активности сыворотки крови.

Несколько иная картина наблюдается при определении клеточного иммунитета. Самые высокие показатели клеточного иммунитета были у рыб, кормящихся комбикормом, содержащий в своём составе препарат “Эко Золотой” в дозировке 1,0 г/кг, “Панаферд-АХ” в дозировке 80 мг/кг. Наименьшие показатели клеточного иммунитета были у рыб, кормящихся комбикормом, содержащий в своём составе спирулину в дозировке 0,5 г/кг. Анализируя полученные результаты, следует сделать вывод, что физиологическое состояние карпа, включая состояние его печени, находится в норме. Наилучшее влияние на клеточный иммунитет карпа оказывает препарат “Эко Золотой”, спирулина оказывает наименьшее воздействие.

Установлено, что при кормлении карпа комбикормами, содержащими каротиноиды, на протяжении 90 суток происходит увеличение содержания протеина в мышцах карпа в среднем на 22 % по сравнению с рыбой получавшей комбикорм без каротиноидов и на 11 % при увеличении продолжительности кормления карпа комбикормами, содержащими каротиноиды на два месяца. Происходит увеличение содержания сухого вещества в рыбе в среднем на 31 % при кормлении комбикормами с каротиноидами по сравнению с карпом, потребляющим комбикорма их не содержащие. Возрастает жирность рыбы на 58 % по сравнению с карпом, потребляющим в пищу обычные комбикорма.

При постоянном кормлении карпа комбикормами, содержащими каротиноиды, наблюдается изменение цвета чешую, кожных покровов и мышц, внешний вид представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид карпа, его мышц и внутренних органов при кормлении комбикормами с каротиноидами

На рисунке 1 видно, что карп приобрел золотистый оттенок, внутренний жир изменил свой цвет с желтого на розоватый, а мясо приобрело более выраженный бордовый оттенок.

Литература

1. Карнаухов, В.Н. Биологические функции каратиноидов. М., Наука, 1988. 240 с.

Л.Є. Купінець, О.Є. Рубель,

*ДУ Інститут ринку та економіко-екологічних
досліджень НАН України, м. Одеса,
lek_larisa@ukr.net, rubeloleg@gmail.com*

РЕФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКО- ЕКОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ АКВАКУЛЬТУРИ

Розвиток сучасної аквакультури переживає активне піднесення в перші десятиліття ХХІ ст., активізуючи значний виробничий потенціал і досвід розвитку вітчизняної прісноводної аквакультури. Цей глобальний процес відбувається під гаслом двох принципових концепцій: “біоекономіки” та блакитного зростання [1]. Біоекономіка розглядається як одна зі сторін економічної діяльності, яка враховує позитивний вплив біологічних процесів і поновлюваних біоресурсів на здоров’я населення, на економічне зростання й розвиток, а також повністю ґрунтується на використанні кінцевих результатів біо-процесів і потенціалу еко-технологій [2; 3].

Ініціатива ФАО “Блакитне зростання” передбачає інноваційний, комплексний, міжсекторальний підхід до управління живими водними ресурсами. Вона націлена на отримання постійних, максимальних об’ємів продукції, які забезпечуються океанами, внутрішніми водоймами і водно-болотними угіддями. При цьому круг найважливіших проблем, що вимагають рішення, включає:

- необхідність зниження долі рибних запасів, експлуатованих на рівні, що перевищує біологічну стійкість;
- забезпечення біологічної безпеки шляхом попередження несанкціонованої інтродукції гідробіонтів і боротьби з хворобами;
- формування і реалізація соціально-політичних заходів, в тому числі спрямованих на забезпечення повноти і точності національної статистики видобутку та культивування водних біологічних ресурсів.

Крім того, управління цією сферою повинно враховувати вимоги Європейського Зеленого курсу щодо створення справедливої, здорового і екологічно чистої системи харчування на основі забезпечення стійких продовольчих систем, найважливішим елементом якої є аквакультура. Вже сьогодні ООН запроваджує національні діалоги щодо розвитку продовольчих систем на глобальному рівні для формування національних шляхів розвитку стійких продовольчих систем до 2030 року. Результатом їх має стати посилення співпраці між зацікавленими сторонами щодо ключових проблем та інноваційних рішень задля формування більш стійких продовольчих систем.

Застаріла система організації промислового та любительського рибальства, недостатнє відтворення водних біоресурсів у природні водні об'єкти, відсутність ефективної взаємодії центральних органів виконавчої влади, які формують та реалізують державну політику у пов'язаних галузях економіки, мають негативний вплив на навколишнє природне середовище, призводять до нехтування правилами рибальства, збільшення промислового навантаження на окремі види водних біоресурсів та, як наслідок, зменшення складу іхтіофауни у рибогосподарських водних об'єктах.

Незважаючи на низку негативних соціально-економічних факторів, Україна має значний фонд внутрішніх рибогосподарських водних об'єктів, що в перспективі є значним потенціалом з наросування обсягів виробництва вітчизняної рибної продукції та за умови організації ефективної системи відтворення водних біоресурсів дасть змогу отримати додатково до 100 тис. тонн доступної для широкого споживача рибної продукції з низькою собівартістю, яка має високі споживчі якості та користується попитом на ринку.

Можливості галузі рибного господарства залишаються невикористаними як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

За прогнозами експертів, до 2023 року експорт водних біоресурсів у світі зростатиме в середньому на 1,8–2,5 відсотка на рік, і Україна повинна зайняти у цьому процесі свою нішу. Слід зазначити, що вартість експорту риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів з України у 2020 році також зросла на 13 відсотків, що склало 52,4 млн дол. США. В Україні активно розвивається рибопереробна галузь, особливо у сегменті виробництва рибного філе, консервів та пресервів, заморожених напівфабрикатів. Значна частина такої продукції виробляється з імпоротної сировини та постачається на ринки пострадянських країн, Європи, Японії, США. Але Україна залишається імпортозалежною державою на ринку риби.

Реформування галузі відбуватиметься на основі надання адміністративних послуг та дідіталізації. Держрибагентством та його територіальними органами надаються 20 адміністративних послуг, з них 7 – платних, і на виконання ЗУ “Про адміністративні послуги” затверджено наказами Держрибагентства інформаційні та технологічні картки таких адміністративних послуг: з питань ліцензування; суден флоту рибної промисловості; видачі документів дозвільного характеру, а також наказом Держрибагентства від 02.03.2020 № 70 затверджено типові інформаційні картки адміністративних послуг, що надаються територіальними органами Держрибагентства.

З 1.01 2020 року до 31.12 2021 року діє Тимчасовий порядок реалізації експериментального проекту із запровадження проведення аукціонів з

продажу права на укладення договорів на право спеціального використання водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) шляхом електронних торгів, затверджений постановою КМ України від 23.10.2019 № 1139.

Активізація аквакультури, зокрема в Причорноморському регіоні, має базуватися на наступних підходах [4]:

1. Пріоритет в зарибленні повинні мати ті водойми, що забезпечать високу продуктивність та промислове використання водосховища Дніпра та Дністровського і Дніпро-Бузького лиманів.

2. Вибір об'єктів аквакультури повинен базуватися на використанні перш за все напрацьованих технологій вирощування товстолоба, білого амура, коропу, прісноводних риб з ряду осетероподібних, використання яких забезпечить отримання швидкого повернення інвестицій.

3. Оптимізації відносин та взаємодії між комерційними та рекреаційними рибалками, зокрема в частині визначення зон та способу риболовлі.

4. Запровадження інформаційної, наукової та нормативно-технологічної підтримки малому і середньому бізнесу у сфері аквакультури, поширення кращих світових практик ведення аквакультури, залучення нових представників бізнесу до розвитку цієї сфери.

5. Відродження вітчизняного серійного виробництва якісного технологічного обладнання і механізмів для індустріального рибництва, доступного по ціні та запровадження передачі виробникам обладнання на умовах лізингу.

6. Відтворення інфраструктури рибництва в Україні, в т. ч. виробництва кормів.

Лише ці заходи вже в найближче десятиліття дозволить підвищити загальний вилов товарної риби за попередніми оцінками фахівців приблизно на 100 тис. тонн, покращить екологічну ситуацію на водоймах.

Література

1. Бугайчук В.В., Грабчук І.Ф. Біоекономіка та її роль у розвитку сучасного суспільства. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 110.
2. Дульська І.В. Чи поїде Україна швидкісним потягом НТП? (маніфест технологічного розвитку країни). *Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму*. 2012. № 1 (5). Т. 1. С. 80–92.
3. Літвак О.А. Розвиток аграрного сектору економіки на біоекономічних засадах : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.03. Миколаїв, 2016. 26 с.
4. Сербов М.Г., Тучковенко О.А., Матвієнко Т.І., Соборова О.М., Безик К.І., Лічна А.І. Перспективи рибогосподарського використання лиманів північно-західного Причорномор'я: монографія; за ред. П.В. Шекка, М.І. Бургаз. Житомир: ТОВ "505", 2021. 218 с.

А.А. Макаренко, Н.Я. Рудик-Леуська, П.Г. Шевченко,

*Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ, Україна,
almakarenko912@gmail.com, rudyk-leuska@ukr.net,
shevchenko.petr@gmail.com*

АНАЛІЗ ЖИВЛЕННЯ ДВОЛІТОК ТА ТРИЛІТОК ГІБРИДУ БІЛОГО ІЗ СТРОКАТИМ ТОВСТОЛОБІВ ВЕЛИКОБУРЛУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Одним з головних чинників, що визначає умови існування виду, є забезпеченість кормовими ресурсами як молоді, так і дорослих риб. Недоступність кормових ресурсів або їх нестача призводить до сповільнення росту довжини і маси тіла, більшої уразливості для хижаків, зниження загальної резистентності організму, що впливає на формування іхтіомаси, а отже і величину вилову.

Зариблення товстолобами пов'язується із вирішенням важливих проблем – підвищенням рибопродуктивності водойм за рахунок більш повного використання харчових ресурсів водосховищ та одержанням якісної рибної продукції, що забезпечується їх здатністю ефективно утилізувати первинну продукцію. В основному роботи по живленню присвячені білому та строкатому товстолобам (Гейна К. М., 2006; Кружиліна С. В., 2006; Бузевич І. Ю., 2011; Охріменко О. В., 2012 та ін.), тому досить актуальним є дослідження живлення гібриду білого із строкатим товстолобів.

Мета роботи було з'ясувати особливості в живленні дволіток та триліток гібриду білого із строкатим товстолобів Великобурлуцького водосховища.

При дослідженні живлення гібриду білого із строкатим товстолобів відбирали з Великобурлуцького водосховища через певні проміжки часу по 5 екземплярів різних за масою та віком риб. Шлунково-кишковий тракт вирізали від стравоходу до анального отвору. На електронних вагах зважували, вимірювали довжину за допомогою мірної стрічки та вилучали вміст, фіксували 4- % формаліном (1 частина 40 %-го формаліна на 9 частин води). Фіксований матеріал висушували на фільтрувальному папері до зникнення сліду вологи та важили на вагах. Брили наважку вмісту, розмішували в воді та обробляли як звичайну планктонну пробу.

У вмісті кшечників досліджуваних риб визначали видовий склад, кількість і біомасу незруйнованих клітин фітопланктону та організмів зоопланктону за відповідними методиками [1–3].

Окремо за групами кормових організмів проведено розрахунок індексів подібності поживи [4].

При розрахунках і статистичній обробці використовували електронні таблиці редактора Microsoft Excel 2016.

Восени 2018 р. під час облову Великобурлуцького водосховища вміст кишечників дволіток риб включав близько 45 % одноклітинних водоростей, переважно діатомових (12 видів), хлорококових і евгленових, останні були непридатні до визначення. Крім того, у кишечниках відмічена значна частка нитчастих водоростей та траплялись фрагменти вищих водяних рослин. Від маси вмісту кишечників риб частка діатомових складала 50 % (у водоймі – 41 %), зелених або хлорококових – 15 % (у водоймі – 6 %), евгленових – 10 % (у водоймі – 12 %), нитчастих водоростей та фрагментів вищих – 25 % (у водоймі не досліджували). Окрім названих водоростей у водоймі була значною частка біомаси синьо-зелених – 40 %.

Влітку 2019 р. при вилові тріліток риб вміст кишечників також містив близько 25 % діатомових, хлорококових і евгленових водоростей, при цьому частка нитчастих водоростей та вищих водних рослин була значно більшою (до 40 %). У вмісті кишечників риб частка діатомових від маси вмісту становила 35 % (у водоймі – 54 %), зелених або хлорококових – 15 % (у водоймі – 8 %), евгленових – 10 % (у водоймі – 6 %), нитчастих водоростей та фрагментів вищих – 40 % (у водоймі не досліджували). Влітку у водоймі також була значною частка біомаси синьо-зелених – 31 %.

Спільним для особин обох вікових груп була присутність у кишечнику синьо-зелених водоростей, скупчених у вигляді мікроскопічних грудочок, вкритих слизом. Цього не відмічено в інших водоймах, навіть там, де частка синьо-зелених у біомасі була більшою.

Індекс подібності між видовим складом фітопланктону і вмістом кишечників для дволіток риб становив 0,48, тріліток – 0,33.

Таким чином, аналіз харчових грудок гібриду білого із строкатим товстолобів показав, що фітопланктон відіграє провідну роль у його живленні. Відповідно при розрахунках обсягів зариблення гібриду білого із строкатим товстолобів можна відносити до фітофагів, а зариблення ними в рахунок білого товстолоба не спричинить негативного впливу на угруповання зоопланктону, як важливого кормового об'єкту для молоді риби та агенту самоочищення води.

Спектр живлення та раціони різних груп гібриду білого із строкатим товстолобів у Великобурлуцькому водосховищі має добре виражений сезонний характер, що пов'язано із складом кормових об'єктів.

Література

1. Боруцкий Е.В. Методика изучения питания растительноядных рыб. Тр. совещ. по методике изуч. кормовой базы и питания рыб. М. : Изд-во АН СССР, 1955. С. 54–61.

2. Боруцкий Е.В. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М. : Наука, 1974. 254 с.
3. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. К. : Принт-Квік, 2002. 314 с.
4. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М. : Пищепромиздат, 1952. 268 с.

В.В. Оліфіренко, В.О. Корнієнко,

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

А.А. Оліфіренко,

*Національний природний парк "Олешківські піски",
pavelolifirenko@gmail.com, frank438@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДІ КОРОПА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УРАЖЕННЯ ЕКТОПАРАЗИТАМИ

Стан запасів головних промислових видів риби у Пониззі Дніпра в останні роки слід охарактеризувати як напружений. Обумовлене це в першу чергу нераціональним виловом та ростом антропогенного навантаження на водне середовище, що вкрай негативно відбивається на ефективності природного відтворення [1; 2]. В той же час, не зважаючи на падіння результативності прісноводного промислу, Україна докладає значних зусиль для досягнення Цілей сталого розвитку планети як у напрямку запобігання голоду, так і збереження водних живих ресурсів [3]. Ця ситуація вимагає пошуку шляхів, перш за все, відновлення об'ємів промислу риби у внутрішніх водах та забезпечення населення доступними білковими продуктами водного походження. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є організація масштабної інтродукції цінних видів риби у природні та трансформовані водойми [1; 4–6]. Останнє має базуватися на щорічному отриманні достатньої кількості якісного та життєздатного посадкового матеріалу цінних видів риби. Одним із найбільш вагомих показників, що не тільки обумовлюють кінцеву якість і життєстійкість посадкового матеріалу риби, що інтродукуються в природні водойми, є ступінь їх ураження різного роду паразитами. Загальновідомо, що інтенсивність ураження може не тільки викликати загальне погіршення стану мальків та цюголітків риби в ставових умовах, але й викликати загибель частини стада [6–11]. При інтенсифікації рибництва та переходу його на індустріальну основу, при ущільнених посадках існує небезпека виникнення різних захворювань, які інколи призводять до масової смертності риби. Причини захворювань можуть бути незаразного походження, частіше всього це несприятливі умови середовища і заразного, коли захворювання викликається

вірусами, мікробами різного роду паразитами. Паразити можуть знаходитись як на поверхні тіла риб, на зябрах (ектопаразити), так і в різних внутрішніх органах (ендопаразити) [5; 6; 10]. У цьому плані велику увагу вчені приділяють вивченню поширення паразитів та середньої інтенсивності зараження залежно від віку риби. Не меншу увагу приділено впливу паразитів на фізіологічний стан молоді коропових і, в першу чергу, ріст протягом усього періоду раннього постембріогенезу [10]. Одним із способів подолання цієї проблеми є постійний моніторинг характеру росту мальків і цьоголітків під впливом ураженості паразитами, що і стало основою нашого дослідження.

Дослідження керувалося принципами біоетики. Дослідження були проведені відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовується для експериментальних та інших наукових цілей ETS N123 та схвалена Науковою радою Херсонського державного аграрно-економічного університету. Дослідження проводились в умовах ДП Новокаховський рибоводний завод частикових риб протягом вегетаційних періодів 2019–2021 років. З метою вивчення особливостей росту коропа в залежності від ураження ектопаразитами щодавно, в процесі контрольних ловів проводили відбір іхтіологічних проб за загальновідомими рекомендаціями [12]. Відібрали по 50–70 особин, проводили зважування, визначали середню масу і приріст за певний проміжок часу для уражених та здорових особин окремо. Повний паразитологічний аналіз проводили за методикою Биховської-Павловської [13] на живому матеріалі в лабораторії. Паразитів, виявлених у рибках, реєстрували, а потім готували тимчасові та постійні препарати для ідентифікації видів за морфологічними ознаками [14].

За час досліджень в рибничому господарстві була обстежена така кількість риб: клінічно – 1135 екз., паразитологічним розтином – 270 екз. цьоголіток з вирощувальних ставках. В ході досліджень розрахували інтенсивність зараження (мінімальна та максимальна кількість зразків паразита на одну інфіковану особину) та індекс чисельності (середня кількість екземплярів паразитичних видів на одну досліджувану особину господаря).

Аналізуючи отримані дані необхідно відмітити, що темпи росту здорових цьоголіток наближався до нормативного, розрахункового. Цьоголітки практично здорових особин, умовно здорові за період спостережень досягли маси $28,01 \pm 3,42$ грамів.

Стосовно цьоголіток, уражених паразитарними збудниками, необхідно зазначити, що темпи росту значно відрізняється від такого у порівнянні з здоровою рибою. Уражена риба досягла середньої маси 18–20 грамів, що значно нижче розрахункового та фактичного для здорових особин. Таким чином встановлено, що паразитарні захворювання значно впливають на

темпу росту цьоголіток. В цілому можна сказати, що цьоголітки не досягли маси, яка відповідала нормативним рибничими показникам. Іншим показником, що характеризує негативний вплив на ріст цьоголіток, є відсоткове співвідношення уражених паразитами і здорових риб.

Аналізуючи отримані дані, необхідно відмітити, що найбільш інтенсивне ураження риби паразитами спостерігається за період з другої декади червня по другу декаду липня. В цей час ми спостерігали різне зростання відсотку уражених паразитами цьоголіток – з 27 % у червні до 79 % у липні. Також ми спостерігали й зниження росту риб, як ураженої так і вільної від паразитів. Цей факт пов'язаний з погіршенням умов утримування виду риб, який досліджувався. На нашу думку цьому сприяє підвищення температури води у дослідних ставах до 23,4–26,0 °C.

В подальшому, протягом серпня вересня рівень захворюваності паразитами був стабільний і склав 89–91 %, тобто основна маса риби цьоголіток коропа не досягла нормативних показників в наслідок ураження паразитами.

Протягом першого місяця (червень) після зариблення вирощувальних ставів мальки коропа були інвазовані двома видами паразитів: *Trichodina domerqueifacula*, *Apiosoma pisciola* (екстенсивність інвазії – 6,6 при середній екстенсивності – 3,2).

У липні мальки коропа вперше заразились *Dactylogirus vastator* (екстенсивність інвазії 40 – 60 % при середній інтенсивності; 2,1–6,1), а також найпростішими *Ichthyophthirius multifiliis* (екстенсивність інвазії 6,6–13,2 % при середній інтенсивності 0,006 – 0,02), *Trichodina forma acuta* при екстенсивності інвазії 12,2 %, та при середній інтенсивності 0,02), *Diplostoma spathocephum* (екстенсивність інвазії 20 %; при середній інтенсивності 0,4) *Apiosoma piscicola* (екстенсивність інвазії 6,6 % при середній інтенсивності 0,02), *Khawia sinensis* (екстенсивність інвазії 6,6 % при середній інтенсивності 2,66)

У серпні у риб вперше виявили *Bothriocephalus achelognati* (екстенсивність інвазії 6,6 % при середній інтенсивності 2,06).

У вересні мальки заразились *Gyrodactylus elegans* (екстенсивність інвазії 6,6–0,33). У мальків і цьоголіток коропа в період вегетації виявлено всі основні групи паразитів, з них три види інфузорій:

1. *Ichthyophthirius multifiliis*
2. *Trichodina domerquel forma acuta*
3. *Apiosoma hiscolola*.

Та два види моногенетичних сисунів:

1. *Dactylogirus vastator*
2. *Gyrodactylus elegans*

Один вид нематод:

1. *Philometra louisiana*

Таким чином, строки первинного інвазування личинок, мальків і цьоголток коропа різними ектопаразитами у вирощувальних ставках відносно до кліматичних умов 2019–2021 рр. виявились неоднаковими.

Потрібно відзначити, що мальки і цьоголітки коропа в першу чергу вражались моногеноїдозами, що мають нескладний цикл розвитку. Максимальна екстенсивність зараження мальків і цьоголток коропа в дослідних групах мала свої особливості, а саме максимуми в одних випадках наслюювалися, а в інших перемішувались. Так, максимум екстенсивності зараження риб *Apiosoma piscicola* спостерігали в червні: *Philometra luisiana*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina domerquel forma*, *Dactylogirus vastator* в липні *G. elegans*, *Philometra luisiana*, в вересні; *Diplostomum spathaceum* в інтенсивності інвазії цьоголток коропа ектопаразитами була невисокою – від 0.006 до 2.0 для простіших і від 0.06 до 2,6 для гельмінтів. Чітко проявляється максимум зараження мальків в кінці червня – початку липня (екстенсивність інвазії 60–80 % при середній інтенсивності 16–26 %). Крім цього максимум зараження філометроїдозом припадає на липень – серпень (екстенсивність інвазії 23–40 % при середній інтенсивності 10–15 екз.).

3 бактеріальних хвороб клінічно реєстровано виключно аеромоноз. Він починав проявлятися на початку травня з наростанням клінічних прояв хвороби аж до липня–серпня місяців. Але ураження риби аеромонозом мали спорадичний характер. Ми вважаємо, що аеромоноз не має суттєвого впливу на результати вирощування посадкового матеріалу коропа в умовах даного господарства.

Таким чином, строки першого ураження цьоголток коропа ектопаразитами мають свої відмінності, в залежності від видової належності збудників, що необхідно враховувати як при проведенні діагностичних досліджень так і при проведенні лікувально – профілактичних заходів, при розробці міроприємств, спрямованих боротьбу та профілактику ектопаразитарних хвороб коропа, що потребує деякого корегування біотехніки вирощування рибопосадкового матеріалу у даному господарстві.

Паразитарні захворювання ускладнювали вирощування повноцінного рибопосадкового матеріалу коропа. Перш за все це проявилось зниженням виходу цьоголток, який склав 20–21 % проти 35 % в нормі. Крім того знизилась вгодованість риби, затрималась інтенсивність росту. Наприкінці вегетаційного періоду цьоголітки мали вагу не більш 20 г., що на 30 % нижче нормативних показників. Низька якість отриманого рибопосадкового матеріалу безпосередньо відбилася на результатах зимівлі. Перш за все це стосується відсотку виходу з зимівлі, який складав 68,5–70 % проти 85 % за нормативами.

Характеризуючи окремих збудників хвороб необхідно зазначити деякі встановлені нами особливості:

1. Захворювання починало проявлятися травні заражалися з 7–8 добового віку з моменту переходу на живлення зоопланктоном. Сильно вражені мальки гинули в 2–3-х тижневому віці.

2. Екстенсивність та інтенсивність інвазії наростали у весняно-літній період, досягаючи максимуму в кінці літа. Риби, які заразились в літній період залишаються інвазованими до весни наступного року.

3. Основним джерелом поширення інвазії являється поражена риба та інвазовані циклопи. Поширенню інвазії сприяють безконтрольні перевози риби з господарств неблагополучних філометріозу.

Особливо потрібно відмітити патогенну дію філометріод. В основі патогенезу філометріодозу лежить взаємодія між паразитом та хазяїном. Ця взаємодія проявляється клінічно та змінюється в процесі інвазування. Патогенна дія філометріод на організм риби складається з механічного пошкодження слизової оболонки кишечника, токсичної дії на організм короп продуктів життєдіяльності нематод та поглинанням паразитами поживних речовин з організму риби.

Особливо велика шкода завдається личинками в період міграції в слизову оболонку кишечника, що супроводжується утворенням другого (додаткового) шару слизової оболонки, яка складається з деформованих зруйнованих структур, внаслідок чого звужується просвіт кишечника. Знайденні нами личинки в просвіті кровоносних судин ряду паренхіматозних органів (печінки, нирок, селезінки, а також головного мозку, зябр та плавального міхура) вказує на міграцію личинок філометріод кровоносним шляхом. В шкірі і м'язовій тканині також виявляли пошкодження у вигляді ходів, що утворились при міграції личинок.

В ділянках безпосереднього контакту кутикули дорослих філометріод з сполучною тканиною шкіри коропа спостерігаються структурні порушення тканини господаря і там з'являються макрофаги, що поглинають клітини та інші структури, які загинули. В період дозрівання самок філометріод та виплоду личинок в під лускових кишеньках появляються пухлини, кров'яністі виразки як при краснусі.

Стосовно дактилогірозів дактилогірозів слід зазначити, що строк максимальної екстенсивності інвазії припадав на Липень серпень, що співпадає з літературними даними. Інтенсивність інвазії досягла 30–32 %.

Таким чином, мальки та цьоголітки коропа в господарстві вражаються майже усіма класами паразитів з достатньо високою екстенсивністю. Аніліз епізоотологічної та патогенечної характеристики захворювань цьоголіток коропа у підприємстві показав, що значних економічних збитків завдають паразитарні захворювання, такі як філометріодоз, гіродактильоз, дактилогіроз, тобто масові інвазії ставових риб у цьому господарстві.

Література

1. Пилипенко Ю.В., Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О., Поліщук В.С., Довбиш О.Е., Лобанов І.А. Екологічні передумови раціонального ведення рибного господарства Дніпровсько-Бузької естуарної області. Херсон : Гринь Д.С., 2013. 190 с.
2. Олифиренко В.В., Корниенко В.А., Козычар М.В. Разработка и внедрение инновационных методов очистки водоемов и оценки их биологического состояния. Матер. II Міжнар. наук.-практ. конференції: “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку”. (24–25 жовтня 2019, Херсон). Херсон, 2019. С. 390–395.
3. Національна доповідь: “Цілі Сталого Розвитку: Україна”./ за кординацією Н. Горшкової. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2017. 176 с. URL: http://www.un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf.
4. Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О., Оліфіренко А.А. Особливості паразитофауни промислових риб в окремих ділянках Дніпровсько-бузького лиману. *Водні біоресурси та аквакультура*. Херсон, 2020. Вип. 1. С. 35–43.
5. Olifirenko, V.V., Kornienko, V.V. Ecological-faunistic analysis of parasites of fish larvae and fry in the lower reaches of the Dnieper. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences : Collective monograph. Vol.2. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. Pp. 428–445. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-33>.
6. Оліфіренко В.В. Екологія гельмінтів риб Дніпровсько-Бузького лиману. *Таврійський науковий вісник*: Науковий журнал. Вип. 78. Херсон : Гринь Д.С., 2012. С. 155–157.
7. Hussain, D. (2018). Effect of Aflatoxins in Aquaculture: Use of Bentonite Clays as Promising Remedy. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2018. Pp. 1009–1016. URL: <http://www.trjfas.org/> 10.4194/1303-2712-v18 8 10 (дата звернення 05.04.2021).
8. Olifirenko V.V., Kornienko V.O., Kozichar M.V. The influence of immunostimulators on the survival of breeders of herbivorous fish. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Видавничий дім “Гельветика”, 2021. Вип. 119. С. 257–264.
9. Sultanov, A., Abdybekova, A., Abdibaeva, A., Shapiyeva, Z., Yeshmuratov, T., Torgerson, P.R. (2014). Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan. *Acta Tropica*, Vol. 138, 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.04.030>.
10. Оліфіренко В.В. Залежність гельмінтофауни риб від екологічних особливостей водойм. *Таврійський науковий вісник*: Науковий журнал. Вип. 77. Херсон : Гринь Д.С., 2011. С. 195–199.
11. Бондарев Ю.Ю., Оліфіренко В.В. Екологічні умови вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах господарства “Чорна долина”. Раціональне використання біоресурсів та охорона навколишнього середовища: матеріали наукової Інтернет-конференції молодих вчених, аспірантів та студентів (17–19 березня 2021 р., м. Херсон). Херсон : ХДАЕУ, 2021. С. 126–128.
12. Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г., Цедик В.В., Корнієнко В.О. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.
13. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Ленинград: Наука. 1985. 123 с.
14. Fiala, I., Bartošová-Sojková, P., & Whipps, C. M. (2015). Classification and phylogenetics of Myxozoa. Myxozoan Evolution, Ecology and Development. In book: Myxozoan Evolution, Ecology and Development Chapter: 5 Publisher: Springer International Publishing Editors: Beth Okamura, 85–110. DOI:10.1007/978-3-319-14753-6_5.

А.Н. Русина,

РУП “Институт рыбного хозяйства”

*РУП “Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству”, г. Минск,
annarusina80@gmail.com*

ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОМБИКОРМА С РЫБНЫМ ГИДРОЛИЗАТОМ ОСЕТРОВЫМИ РЫБАМИ

В настоящее время во всем мире из-за сокращения ресурсов океана стали уделять много внимания переработке рыбных отходов с получением высококачественных кормовых и пищевых продуктов.

Необходимость решения проблемы комплексного использования водных ресурсов очевидна, это не только снизит затраты на производство традиционных видов рыбной продукции, но и позволит заметно расширить ассортимент [1].

Лабораторией кормов РУП “Институт рыбного хозяйства” была получена кормовая добавка из отходов переработки пресноводной рыбы – рыбный гидролизат.

Рыбный гидролизат представляет собой продукт гидролиза рыбного сырья с получением полипептидов, пептидов и свободных аминокислот и является эффективным стимулятором процессов роста и обмена веществ у рыбы. Однако до сих пор не было комплексного изучения эффективности рыбного гидролизата при кормлении рыб. Есть отдельные научные работы, которые отмечают положительное влияние рыбного гидролизата на рост и развитие рыбы.

Переваримость – это свойство питательных веществ корма переходить под воздействием пищеварительных соков в растворимое состояние и становиться доступными для всасывания стенками пищеварительного тракта животного.

Традиционное для животноводства определение переваримости, построенное на основе балансовых методов, несмотря на существующие его модификации для рыб Г.С. Карзинкина [2; 3], Е.А. Яблонской [4], для искусственных кормов оказалось неприменимым. Чрезвычайно сложным оказался и фистульный метод, разработанный для рыб В.В. Краюхиным [5].

Были изготовлены контрольный и опытный образцы комбикормов для осетровых рыб по ТУ ВУ 100035627.025-2020 “Комбикорм экструдированный производственный для лососевых и осетровых рыб”. В качестве опытного образца использовали комбикорм с 10 % заменой рыбной муки на рыбный гидролизат.

В своих исследованиях руководствовалась методикой М.А. Щербины [6] согласно которой переваримость корма определяется по разности

между количеством питательных веществ, принятых с кормом, и количеством их, выделенных с экскрементами. Эта величина, называемая показателем “видимой переваримости”, отличается от истинной переваримости. Несмотря на некоторые погрешности, показатели “видимой переваримости” дают количественную характеристику полезной части пищи, доступной организму рыб. Они являются выражением конечных результатов процессов расщепления, всасывания и обмена, происходящих в пищеварительном аппарате и зависят от многих внешних и внутренних факторов. К внешним факторам относятся специфические особенности самих кормовых веществ, температура воды прудов, их кислородный режим, концентрация водородных ионов, солевой состав, накопление продуктов обмена в воде и т.д. к внутренним – активность и набор ферментов, выделяемых пищеварительными железами, способность пищеварительных желез к адаптивным изменениям ферментного состава выделяемых соков в зависимости от качества поступающей пищи, приспособление работы этих желез к пищевым и антипитательным веществам.

Определение переваримости сырого протеина опытного и контрольного комбикормов проводили на ленском осетре.

Расчет коэффициента видимой переваримости сырого протеина вели по формуле:

$$K_{вп} = \frac{P_K \cdot C_K - P_{\varepsilon} \cdot C_{\varepsilon}}{P_K \cdot C_K} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где, P_K и P_{ε} – содержание питательного вещества в корме и экскрементах, %;

C_K и C_{ε} – количество съеденного корма и выделенных экскрементов, г.

В таблице 1 представлено содержание сырого протеина в опытном и контрольном комбикормах и выделенных экскрементах.

Таблица 1
Содержание сырого протеина в комбикормах и экскрементах

Образец	Содержание сырого протеина, %	
	комбикорм	экскременты
Контрольный образец комбикорма	44,88	28,96
Опытный образец комбикорма	40,63	28,03

Из таблицы 1 видно, что содержание сырого протеина в опытном комбикорме на 4,25 % меньше, чем в контрольном образце комбикорма, а в экскрементах содержание протеина находится на уровне 28 %.

Пользуясь формулой 1, был рассчитан коэффициент видимой переваримости сырого протеина комбикормов (табл. 2).

Таблица 2

Переваримость сырого протеина опытного
и контрольного комбикормов осетрами

Образец	Сырой протеин, %		
	P_k	P_o	$K_{оп}$
Контрольный образец комбикорма	44,88	28,96	49,34
Опытный образец комбикорма	40,63	28,03	81,47

Исходя из полученных данных, сырой протеин комбикорма с вводом в его состав рыбного гидролизата усвоился осетром на 81,47 %, а сырой протеин контрольного образца комбикорма – на 49,34 %, что практически в 2 раза меньше. Таким образом, рыбный гидролизат является полноценным источником полноценного и хорошо усваиваемого белка для осетра.

Литература

1. Максимова Е.М., Разработка технологии утилизации белковых отходов методом ферментативного гидролиза. *Вестник МГТУ*, том 9, № 5, 2006. С. 875–879.
2. Карзинкин Г.С. К изучению физиологии пищеварения рыб. *Тр. Лимнологической станции в Косине*, 1932. Вып. 15. С. 85–121.
3. Карзинкин Г.С. К познанию рыбной продуктивности водоемов. Сообщение II. Изучение физиологии питания сеголетков зеркального карпа. *Труды Лимнологической станции в Косине*, 1935. Вып. 19. С. 21–59.
4. Яблонская Е.А. К познанию рыбной продуктивности водоемов. Сообщение У. Усвоение естественных кормов зеркальным карпом и оценка с этой точки зрения кормности водоемов. *Труды Лимнологической станции в Косино*, 1935. Вып. 20. С. 76–98.
5. Краюхин Б.В. Физиология пищеварения пресноводных костистых рыб. М., 1963. 128 с.
6. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М. : Издательство ВНИПРО, 2006. 360 с.

Е.Е. Рыбкина, Ж.В. Кошак,

*РУП “Институт рыбного хозяйства” НАН Беларуси,
Республика Беларусь, Минск, koshak.zn@gmail.com*

Л.В. Рукшан,

*Учреждение образования “Белорусский государственный
университет пищевых и химических технологий”,
Республика Беларусь, Могилев, rukshanludmila@yandex.by*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО МУЛЬТИЭНЗИМНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ КОРМЛЕНИИ КАРПА

Рыба является незаменимым высококачественным продуктом питания. В мясе рыбы и изготавливаемых из него продуктах содержатся необходимые для человека аминокислоты, белки, жиры, витамины и микроэлементы. Мясо рыб легко усваивается организмом, рекомендуется как диетическое питание. Поэтому перед рыбной отраслью Республики Беларусь стоит задача увеличить производство и значительно расширить ассортимент рыбной продукции. Основным объектом прудового рыбоводства Республики Беларусь является карп (около 85 %), особенность его пищеварения заключается в том, что переваривание пищи осуществляется в кишечнике карпа. Природная пища рыб, несмотря на их биологическое разнообразие, близка по химическому составу и содержит в сухом веществе 50–65 % белка (зоопланктон, зообентос, рыба). В условиях промышленного выращивания рыб используется комбикорм, содержащий большое количество клетчатки и других плохо переваримых рыбами веществ [1; 2]. Поэтому цель данных исследований – выявление возможности увеличения переваримости и усвояемости комбикормов, а одной из задач – получение качественной рыбы.

Анализ литературных данных показал, что одним из путей достижения цели является использование при производстве комбикормов ферментов, которые бы расщепляли целлюлозу, лигнин, пектин, фитин и другие сложные органические вещества комбикорма. Сейчас в Республике Беларусь разработан новый ферментный комплекс, предназначенный для повышения усвояемости комбикорма рыбами. Объектом исследования являлся комбикорм с вводом в его состав мультиэнзимного комплекса “Фекорд Аква”, разработанного совместно сотрудниками лаборатории кормов “РУП “Институт рыбного хозяйства” НАН Беларуси” и ООО “Фермент”.

Для того чтобы определить возможность использования в кормлении карпа новых ферментных композиций и определить их эффективность

действия в составе комбикорма, необходимо установить переваримость карпом сырого белка и клетчатки.

Для установления переваримости белка и клетчатки комбикорма с добавлением ферментов в 7 аквариумов объемом по 50 литров каждый было посажено по 15 экз. сеголетков карпа. Кормили рыбу в течение 7 суток. Температура воды в аквариумах находилась в пределах 17,0–19,5 °С.

Для установления переваримости на 8 сутки через 12 часов голода рыбе дали разовую дозу корма, а через 5 часов после кормления на анализ взято содержимое заднего отдела кишечника рыб. Экскременты изымались из всех рыб, участвовавших в опыте. Все извлеченные экскременты из одного аквариума объединялись в одну пробу.

Суточные нормы кормления колебались от 1,5 до 3 % массы рыбы и определялись степенью поедаемости кормов. Корм давали 3 раза в сутки.

Пользуясь методикой Щербины М.А. [3], приведенной в материалах исследований был рассчитан коэффициент видимой переваримости сырого протеина комбикорма с различными ферментами (таблица 1).

Таблица 1

Переваримость сырого протеина комбикормов

Ферментная композиция	Дозировка, г/т	Содержание сырого протеина, %		
		П _к	П _н	К _{вп}
Фекорд Аква	500	37,77	21,54	60,6
Фекорд Аква	1000	37,77	26,22	49,3
Без фермента	0,00	31,52	24,52	46,3

Ферментного комплекса “Фекорд Аква” в дозировке 500 г/т комбикорма показала переваримость сырого протеина на 31 % выше, чем в контроле. При увеличении дозировки ферментного комплекса в два раза наблюдается снижение переваримости протеина комбикорма на 18,6 %.

Аналогичным образом была рассчитана переваримость сырой клетчатки карпом, представленная в таблице 2.

Таблица 2

Переваримость сырой клетчатки комбикормов с вводом в их состав ферментного комплекса “Фекорд Аква”

Ферментная композиция	Дозировка, г/т	Содержание сырой клетчатки, %		
		П _к	П _н	К _{вп}
Фекорд Аква	500	4,47	5,55	14,2
Фекорд Аква	1000	4,47	7,69	-25,6
Без фермента	-	5,21	16,87	-123,42

Из анализа данных таблицы 2, можно сделать следующий вывод: наилучший результат переваримости сырой клетчатки получен в варианте с вводом ферментной композиции “Фекорд Аква” и дозировке 500 г/т. Коэффициент видимой переваримости сырой клетчатки в этом варианте составила 14,2 %. При отсутствии ферментов в составе комбикорма переваримость клетчатки не осуществляется и вместе с клетчаткой из организма карпа выводятся и другие вещества (протеин, жир и т.д.).

Для установления эффективности кормления карпа новым комбикормом проведен эксперимент по кормлению годовика карпа в условиях аквариальной института опытным комбикормом К-111, в состав которого кроме нового ферментного комплекса вошел нешелушенный овес, как компонент богатый жирами и витаминами.

Кормление рыб осуществлялось в аквариумах в течение 35 суток. С целью определения эффективности работы ферментного комплекса при различных условиях температура воды в аквариумах устанавливалась различной: $16 \pm 0,5$ °C; $20 \pm 0,3$ и $25 \pm 0,8$ °C.

На конечном этапе исследований определялась биохимия мышц карпа. При оценке показателей качества использовались стандартные методы и методики. Физиологическое состояние рыбы после кормления опытным комбикормом при различной температуре воды оценивали по характеру изменений биохимических показателей в мышечной ткани. Замечено, что при кормлении карпа контрольным и опытным комбикормами состояние внутренних органов рыбы находилось в нормальном состоянии: печень нормального цвета и гепатосоматический индекс печени в норме; почки – в норме; ожирения внутренних органов не наблюдалось.

Данные по биохимическому составу мяса карпа представлены в таблице 3.

Таблица 3

Биохимический состав мяса карпа

Температура воды в аквариуме, °C	Содержание, %			
	влага	жир	в сыром веществе	
			протеин	зола
Начало опыта	76,44	4,68	16,34	2,54
16	75,45	5,43	16,97	2,15
20	75,36	5,41	17,17	2,06
25	75,34	5,43	17,18	2,05

Видно, что при росте температуры воды содержание влаги в мясе карпа снижается на 1,1 %, содержание протеина увеличивается на 0,84 %, а жирность при этом изменяется незначительно.

Итак, применение мультиэнзимного комплекса “Фекорд Аква” в составе комбикормов для рыб необходимо для повышения эффективности выращивания рыбы. При скармливании такого комбикорма при температуре воды 20–25°C повышается качество рыбной продукции.

Литература

1. Агеец, В. Качественный комбикорм – здоровая рыба – экологически чистая продукция / В. Агеец, Ж. Кошак. *Наука и инновации. Ихтиофауна*, 2020. № 3 (205). С. 17–21.
2. Рыбкина, Е.Е. Переваримость комбикормов с ферментными композициями карпом. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті* : материалы докл. 87-й Междунар. науч. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов, 15-16 апреля 2021. Київ : НУХТ. Ч.1. С. 161. С. 162.
3. Щербина, М. А. Переваримость и эффективность использования питательных веществ искусственных кормов у карпа. М. : Пищевая промышленность. 1973. 120 с.

O.M. Soborova, O.Yu. Kudelina,
Odessa State Environmental University,
olkasobr@gmail.com

MODERN DEVELOPMENT OF THE FISH FOOD MARKET

The fisheries stable development, the increase in the rate of fish products is directly related to functioning and developing the fish food market (FFM), which is one of the most important segments of the agri-food market [1].

The economic reforms in the aquaculture and fishery complex, carrying out in our country recently, have largely contributed to implementing the import substitution policy, according to which a group of own fish production in the Ukrainian domestic market should reach 80 %. But at the same time, there are still acute problems associated with the fish products production, processing and sale. The tasks of increasing the volume of commercial aquaculture production, increasing a level of fish products consumption, creating the conditions for the development of the market infrastructure, strengthening the state support for the commercial fish farming industry are the most important in ensuring the country's food security [1; 2].

The functioning of the domestic FFM in modern conditions includes solving a number of methodological and practical problems, including creating the mechanisms for regulating its development. The theoretical and practical importance of this issue, the lack of knowledge in the processes of functioning and developing the FFM in the context of import substitution

determined the topic of this research, its relevance and its practical significance [2].

The development of science and production technologies contributes to the variety of processed fish products. Due to the growth of the requirements imposed by consumers on the fish products quality, the number of stages of its processing is increasing. In order to preserve a fish products quality, the gap between fish catching and fish processing has been reduced, because in most cases, processing the catches takes place directly on the vessels [2].

In organizing the rational nutrition fish products are an important source of an essential and irreplaceable human diet component – animal proteins (table 1).

Table 1

Chemical composition of fish

Types of fish and farm animals	100 g of meat contains, %		
	water	protein	fat
Carp	74,0	16,8	8,0
Trout	74,6	21,5	2,6
White amur	76,4	18,5	4,0
Silver carp	75,9	16,9	5,9

The high nutritional value of fish products lies in the high concentration of animal proteins with the required set of essential amino acids per unit of mass. The advantage of fish proteins over meat proteins is their easier digesting and absorbing by the body. The human body assimilates about 40 g from 100 g of fish proteins, 20 g from pork proteins, and 15 g from beef proteins [1].

An important advantage of fish meat in relation to farm animal's meat is a relatively high content of such elements as copper, magnesium, iodine, bromine, iron, phosphorus, calcium.

One of the prerequisites for developing the commercial aquaculture in our country is a presence of a large number and variety of water bodies. Depending on the applied biotechnology and the type of water bodies, commercial fish farming is subdivided into pond, pasture and industrial. Pond fish farming can be carried out in the ponds and other water bodies that are used in the process of functioning the reclamation systems. In the case of pasture fish farming a natural food base is used for aquaculture objects inhabited in the natural environment. In the industrial form of commercial fish farming, aquaculture objects are grown in the pools and closed water supply installations, cages or other technical devices that are installed in the water bodies [1; 3].

Currently, the domestic fish food market is developing at a steady pace. This trend is largely due to the constant increase in the volume of fish catching, which in turn depends on the resource base limitation and the size of the quotas for fish products catching.

The most important factor influencing the development of the FFM is a level of fish products consumption by the population. In accordance with the recommendations for rational food consumption that meet modern requirements of a healthy diet, a person should consume 22 kg of fish and fish products per year or 3–4 servings per week [2].

During January-May 2021, Ukraine supplied 4.4 tons of fish and other aquatic biological resources for a total amount of \$ 17.3 million to the foreign markets, which is 22 % more than in the same period a year earlier [1].

References

1. Рибна галузь України: стан і перспективи. URL: <http://edab2b.com/opinions/rybnaya!otrasl!ukrainy/>
2. Рибна галузь. URL: <http://www.fishindustry.net/>
3. М. І. Burgaz, Т. І. Matvienko, О.М. Soborova, К. І. Bezik The current state of fish market in Ukraine. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. Lviv, 2019. Vol. 2. No. 3. С. 6–10.

В.О. Старікова, Л.М. Васіна,

*Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, Інститут біології, хімії та біоресурсів,
valerie.starikova@gmail.com, l.vasina@chnu.edu.ua*

ВПЛИВ ПРОБІОТИКІВ, ВВЕДЕНИХ У СКЛАДІ ХАРЧОВОГО СУБСТРАТУ, НА ОКРЕМІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ *CARASSIUS CARASSIUS*

Через інтенсивне використання рибоводних господарств та забруднення водою людиною все частіше виникають нові хвороби риб, які раніше, можливо, й не спостерігалися. З органів хворих риб дуже часто виділяються не тільки високовірulentні збудники, а й представники сапрофітної флори, що свідчить про значне зниження загальної резистентності [1]. Антибіотики були популярними та досить простими засобами боротьби з бактеріями в аквакультурі протягом майже трьох десятиліть, поки не були представлені докази їх ризиків для споживачів та навколишнього середовища [2].

Тому для профілактики лікування вищевказаних захворювань великою перевагою буде використання екологічно чистих препаратів, що базується на зростанні специфічної та неспецифічної резистентності риб. Найбільш перспективними з них є пробіотики [1].

Відомо, що пробіотики, окрім захисної функції (створення колонізаційної резистентності слизових оболонок), здійснюють ще ряд важливих функцій – регуляторну, літичну, синтетичну, антимутагенну.

Одними з найважливіших функцій пробіотиків є вплив на функціонування неспецифічної та специфічної ланок імунного захисту – тобто імуномодулююча та імуностимулююча функції. Обидві вони тісно пов'язані з показниками гематологічного аналізу – зокрема кількістю формених елементів, ШОЕ тощо.

Тому, метою даної роботи було дослідження впливу пробіотиків, введених у складі харчового субстрату, на окремі гематологічні показники *Carassius carassius*.

Об'єктами досліджень слугували риби родини Карпових.

Риби були поділені на 2 дослідні групи:

1. Риби, що перебували на стандартному харчовому раціоні.
2. Риби, що у складі харчового субстрату отримували пробіотичні культури у кількості 10^{11} КУО/л.

Перший етап наших досліджень включав підготовку пробіотикомісного харчового субстрату для годівлі риб *Carassius*.

Корм готували наступним чином: в перерахунку на 50 грамів корму додавали 1,25 грамів пробіотику та пару краплин рослинної олії (для привабливого запаху та запобіганню швидкого пом'якшення корму).

Експеримент тривав впродовж 16 днів. Кожні 4 дні проводили зважування риб для оцінки зміни приросту біомаси.

Визначення гематологічних показників проводили у цільній крові. Відбирання крові здійснювали з хвостового плавця риб методом пункції з хвостової артерії [4].

Швидкість осідання еритроцитів визначали за допомогою апарату Панченкова і виражали в міліметрах за 1 год (мм/год).

Кількість лейкоцитів визначали у приготованих мазках крові.

Як свідчать експериментальні дані на початку годування спостерігаємо різке зменшення маси тіла обох груп риб, можливою причиною чого може слугувати зміна умов утримання, різноманітні стресові чинники (ізоляція від інших риб, часте зважування, перехід на інший спосіб харчування тощо). У контрольній групі виявили тенденцію до стійкого зменшення маси. На 7-ий день годування відзначали загибель одного карася з контрольної групи, що може свідчити про нестійкість даної групи до умов стресу. Натомість, на 12-й день зважування маса риб дослідної групи почала зростати, порівняно з початковими етапами експерименту (4-го дня зважування). Також необхідно зазначити те, що дослідна група карасів в порівнянні з контрольною була більш активною, рухливішою та характеризувалася високою ефективністю споживання корму.

Наступний етап наших досліджень передбачав аналіз окремих гематологічних показників, зміни яких часто пов'язують з дією терапевтичних чи профілактичних засобів на основі мікроорганізмів. Як свідчать

експериментальні дані, кількість лейкоцитів буде впливати на ефективність регенерації пошкоджених тканин, руйнування чужорідних тіл, синтезу білків, зокрема антитіл, інкапсуляції паразитів тощо. Аналіз результатів показав наступне – кількість лейкоцитів у крові дослідних тварин становила, в середньому, 8,3 на 1000 еритроцитів, а у контрольних тварин – 6,7, тобто на 25 % менше, ніж у попередньої групи. Очевидно, зростання кількості білих кров'яних тілець обумовлене позитивним впливом пробіотику на імунну систему риб.

Ще одним показником, що опосередковано свідчить про реактивність організму, є ШОЕ. Цей показник необхідний для зовнішньої загальної характеристики імунного стану риб, адже підвищення ШОЕ служить достовірною ознакою наявності в організмі інфекційних та запальних процесів. Чим швидше осідають еритроцити крові, тим більше для них характерне явище агрегації та аглютинації.

Експериментальні дані показали наступне:

- Для риб, що харчувалися звичайним кормом ШОЕ становить 4,5 мм/год.

- Для риб, що харчувалися пробіотиком ШОЕ становить 3,5 мм/год.

Отже, 16-денне застосування пробіотиків у складі корму для вигодовування *Carassius carassius* призводить до: приросту маси тіла, покращення апетиту, стійкості до стресових чинників, збільшення кількості лейкоцитів в крові, зниження рівня аглютинації та агрегації осідаючих частинок в крові.

Література

1. Гротеску Ю.Н. Инновационные методы повышения эффективности кормления осетровых рыб на основе использования в рационах нетрадиционного кормового сырья и биологически активных препаратов: автореф. Автореферат диссертации. Астрахань, 2016. 307 с.
2. C. De B., Meena D.K., Behera B.K., Das P., Das Mohapatra P.K., Sharma A.P. Probiotics in fish and shellfish culture: Immunomodulatory and ecophysiological responses. *Fish Physiol. Biochem.* 2014, Vol. 40, pp. 921–971.
3. Егоркина Н.А., Лобода И.И., Ковалев В.В., Королькова С.В. Выбор пробиотика и методика исследования эффективности его применения во время стрессов у карпов при их содержании в аквариумах. *Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета.* 2017. № 46. С. 156–164.
4. Гриневич Н.С., Присяжнюк Н.М., Хом'як О.А., Михальський О.Р., Ткач М.В. *Загальна іхтіологія*. Біла Церква, 2019. 40 с.

Т.С. Шарамок, О.Ю Чорна,
Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара,
chorna1998olga@gmail.com

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГІДРОЕКОСИСТЕМІ КАМ'ЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Збереження належного екологічного стану компонентів гідросфери необхідне для функціонування водних екосистем та забезпечення потреб промислового рибництва і аквакультури [1]. Однак на сьогодні стан прісноводних ресурсів України, як і інших європейських країн, надто складний, що зумовлюється значним антропогенним впливом на водні об'єкти. Основними джерелами забруднення прісноводних водойм і водотоків у глобальному масштабі є промисловість і сільське господарство. Розвиток цих галузей супроводжується надходженням у гідросферу важких металів та пестицидів, використання яких істотно зросло впродовж останніх десятиріч [2; 3].

На відміну від органічних забруднюючих речовин, важкі метали не підлягають деструкції і біодеградації, а лише перерозподіляються між окремими компонентами водних екосистем: водою, донними відкладами, біотою. При надходженні у водойми сполуки важких металів включаються у внутрішньоводоймні процеси і мігрують по компонентах водних екосистем [4].

Наші дослідження проводились влітку 2021 р. на Кам'янському водосховищі поблизу м. Горішні Плавні. Проби води, донних відкладень та моллюсків (р. *Dreissena* та р. *Viviparus*) відбирали поблизу Полтавського гірничо-збагачувального комбінату. Вміст важких металів (мангану, міді, цинку, заліза, кадмію та свинцю) у зразках визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Дослідження показали, що вміст мангану, міді та цинку перевищував ГДК для води рибогосподарських водойм у 1,6–2, 2–5,9 та 1,1–1,7 разів відповідно.

У донних відкладеннях максимальний вміст важких металів відзначався в районі ГЗК. Спостерігалась найвища концентрація заліза, яка складала 2337,06 мг/кг.

В черепашках моллюска *Viviparus viviparus* було виявлено більшу кількість свинцю, кадмію та міді на 85 %, 85 % та 66 % відповідно порівняно з м'якими тканинами моллюска. Вміст есенціальних елементів мангану, свинцю та заліза, навпаки був вищим в м'яких тканинах *Viviparus* на 33 %, 78 % та 62 % відповідно. При цьому в черепашках моллюска спостерігався найвищий вміст свинцю, який становив 3,7 мг/кг, а в м'яких тканинах – заліза (31,15 мг/кг).

Подібна тенденція щодо розподілу важких металів відмічалась і у моллюсків р. *Dreissena*. В черепашках моллюска було виявлено більшу концентрацію свинцю, кадмію та міді, яка перевищувала її в м'яких тканинах на 94 %, 93 % та 86 % відповідно. Вміст мангану, цинку та заліза був вищим у м'яких тканинах на 58 %, 24 % та 89 % відповідно. В черепашках моллюска спостерігався найвищий вміст свинцю, який становив 3,9 мг/кг, а в м'яких тканинах – заліза (134,11 мг/кг).

Виявлено видові особливості накопичення важких металів моллюсками Кам'янського водосховища. Так, концентрація мангану та заліза був достовірно вищим у м'яких тканинах *Dreissena* на 40 % та 76 %. Вміст міді, цинку, кадмію та свинцю був значно вищим у *Viviparus* на 47 %, 69 %, 51 % та 58 % відповідно.

В черепашках моллюска *Dreissena* більшу концентрацію складали манган, цинк, залізо, кадмій та свинець на 6 %, 7 %, 16 %, 42 % та 14 % відповідно порівняно з *Viviparus*, а вміст міді майже не відрізнявся.

Таким чином, було встановлено підвищений вміст мангану, міді та цинку у воді Кам'янського водосховища поблизу м. Горішні Плавні. У донних відкладеннях водоймища виявлено максимальний вміст заліза. Була помічена видова специфічність накопичення важких металів (особливо в м'яких тканинах) різними видами моллюсків, що пов'язано з їх особливостями харчування.

Література

1. Cole D.W., Cole R., Gaydos S.J., Gray J., Hyland G., Jacques M.L., Powell-Dunford N., Sawhney C. Aquaculture: Environmental, toxicological, and health issues. *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2009. Vol. 212, N 4. Pp. 369–377.
2. Csavina J., Field J., Taylor M.P., Gao S., Landázuri A., Betterton E.A., Sáez A.E. A review on the importance of metals and metalloids in atmospheric dust and aerosol from mining operations. *Sci. Total Environ*. 2012. Vol. 433. Pp. 58–73.
3. Järup L., Akesson A. Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicol. Appl. Pharmacol*. 2009. Vol. 238, N 3. Pp. 201–208.
4. Bockstaller C., Guichard L., Keichinger O., Girardin P., Galan M.B., Gaillard G. Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. *Agron. Sustain. Dev*. 2009. Vol. 29. Pp. 223–235.

Ю.Є. Шарило,

*Бюджетна установа “Методично-технологічний
центр з аквакультури” Державного агентства
рибного господарства України*

Н.М. Вдовенко,

*Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

Р. А. Дмитришин,

*КПНЗ “Київська Мала академія наук
учнівської молоді”, м. Київ*

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПОЛОЖЕНЬ ПРАКТИЧНОГО ВИПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ АКВАКУЛЬТУРИ В АСПЕКТІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ

З огляду на розвиток ситуації на світовому агропродовольчому ринку та зростання напруженості у питаннях конкуренції за харчові продукти в Україні необхідно зберегти рівень виробництва риби в аквакультурі, урізноманітнити та диверсифікувати структуру виробництва, наростити, де це можливо, загальні обсяги вилову. Вказане сприятиме досягненню мінімально безпечного рівня споживання риби та морепродуктів як джерела речовин, відсутніх у достатніх кількостях у наземних тваринах. При цьому, враховуючи положення Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом, і, відповідно, необхідність адаптації низки Регламентів та Директив ЄС в частині мінімізації негативних впливів виробництва продукції аквакультури на довкілля та людину, не завжди вказане можливо здійснити лише за технічної допомоги від інших держав в цілому та Європейського Союзу зокрема. Тобто на рівні порад. Тому доцільним є вивчення стану розвитку рибного господарства та аквакультури в Україні з встановленням його реальної ролі в економіці, соціальному та екологічному житті країни. Та лише з огляду на поточний стан галузі провести визначення можливих напрямків розвитку секторів рибного господарства – рибальства і аквакультури з опрацюванням та впровадженням відповідних програм на рівні Законів України, здійснення реформ в частині державного управління та регулювання даною галуззю національної економіки.

Запровадження ліцензування аквакультури в нормативно-правових актах та Законах України “Про ліцензування видів господарської діяльності” від 02.03.2015 [1] № 222-VIII та “Про аквакультуру” від 18.09.2012 № 5293-VI [2] гармонізує законодавство України до законодавства Європейського Союзу в частині ведення відповідальної

аквакультури, формує дієвий взаємозв'язок виробника та органів державного управління. З метою встановлення адміністративної відповідальності за неподання звітів за формою № 1А-риба (річна) “Виробництво продукції аквакультури за 20 р.” та інструкції щодо її заповнення, затвердженою від 21.03.2012 № 141 [3] пропонується удосконалити систему статистичної звітності у проєкті Закону України “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо удосконалення відповідальності за неподання звітної інформації щодо обсягів виробництва аквакультури)”.

У ветеринарному законодавстві слід провести відновлення дієвої системи спеціалізованої іхтіопатологічної служби у складі Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів для профілактики захворювань, боротьби з новими хворобами, попередження поширення нових збудників і паразитів у зв'язку із змінами клімату, забезпечення безпеки продовольства та здоров'я тварин відповідно до законодавства Європейського Союзу. Важливо надати безперешкодний доступ до необхідних лікарських препаратів і реагентів з метою продуктивної роботи науково-дослідних, дослідно-конструкторських установ та закладів відповідно до Закону України “Про Митний тариф України” від 19.09.2013 № 584-VII [4].

Кожен виробник риби повинен мати можливість здійснювати прибуткову господарську діяльність, модернізувати та розвивати потужності, забезпечувати рибиницькі господарства якісним рибопосадковим матеріалом і для цього необхідні внесення змін до статутів бюджетних установ – риборозплідників. Щодо розвитку системи приватних риборозплідників, пропонується зменшити податкове навантаження з метою забезпечення прибутковості рибиницьких господарств, що спеціалізуються на відтворенні риб, виробництві рибопосадкового матеріалу, забезпечення суб'єктів господарювання товарного вирощування якісним племінним матеріалом, підвищення рибопродуктивності.

Одним із найбільш важливих факторів, який впливає на розвиток рибного господарства та аквакультури є надання якісної освіти, підготовка фахівців, які освоїли сучасні методи аквакультури, новим обладнанням та устаткуванням, новими технологіями, обрали конкурентоспроможні напрями розвитку аквакультури. В нинішній час Україна узгоджено функціонує в напрямі гармонізації із законодавством Європейського Союзу, перешкодженню незаконному, непідзвітному, неконтрольованому рибальству та злочинам, пов'язаним із крадіжками майна, готової продукції, забезпеченню інтересів споживачів, безпеки харчової продукції, належного обліку продукції.

Для реалізації таких можливостей необхідно запровадити систему “першого продажу” для продукції рибальства і аквакультури та

супроводу згаданої продукції документом про законність походження продукції, що регламентують Закони України “Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності” від 06.09.2005 № 2806-IV [5], “Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів” від 08.07.2011 № 3677-VI [6], “Про аквакультуру” від 18.09.2012 № 5293-VI [9], “Про тваринний світ” від 13.12.2001 № 2894-III [7], наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України “Про затвердження Правил роздрібної торгівлі продовольчими товарами” від 11.07.2003 № 185 [8]. Наступним етапом стане імплементація в українське законодавство положень Codex Alimentarius в частині риби та морепродуктів в останній редакції (Code of Practice for Fish and Fishery Products Adopted 2003; revised 2004, 2005, 2007, 2008, 2010, 2011 and 2016; amended 2011, 2013 and 2016). Для рибного господарства важлива безперешкодна діяльність з відтворення зникаючих видів риб, на що треба звернути увагу та внести поправки у Законі України “Про Червону книгу України” від 07.02.2002 № 3055-III. Практичне застосування запропонованих підходів дасть можливість створити умови для реального відтворення видів риб, які знаходяться під загрозою, спрощення отримання дозволів на здійснення діяльності з відтворення приватними підприємствами, фінансування державних риборозплідників, створення умов для уведення в господарський обіг нині видів риб, які під загрозою, створення колекцій риб відповідно до положень Конвенції про охорону біологічного різноманіття. Конвенцію ратифіковано відповідно до Закону України № 257/94 від 29.11.94 [9]. Визначення у складі Державного агентства рибного господарства України секторів з аквакультури на базі територіальних представництв в Законі України “Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів” від 08.07.2011 № 3677-VI [6] дасть можливість налагодити систему надання консультаційно-адміністративних послуг суб’єктам підприємницької діяльності, провести децентралізацію, посилити зв’язок з реальними виробниками риби та рибної продукції. Крім цього, для повної підтримки суб’єктів господарювання в сфері аквакультури, особливо тих, що розвиваються, необхідно створити систему пільгового кредитування за рахунок Державного бюджету України. У бюджетному кодексі України, де передбачити кошти на субсидювання аквакультури в Україні. На першочерговий план виходить питання формування сприятливого рівня оподаткування у контексті доповнень у Податковий кодекс України, Земельний кодекс України та Водний кодекс України.

Проведені розрахунки підтверджують, що потрібно забезпечити відновлення фінансування у необхідних обсягах діяльності державних риборозплідників (Бюджетний кодекс України, Закон про Державний

бюджет України на відповідний рік). Необхідно звернути увагу на те, що бажано відновити фінансування вітчизняних науково-дослідних установ, які спеціалізуються на аквакультурі (Бюджетний кодекс України). Так, на сьогодні всім, хто задіяний в рибному господарстві та аквакультурі, для покращення роботи суб'єктів господарювання, необхідна прискорена модернізація вітчизняних рибницьких господарств, зменшення собівартості риби та рибної продукції, мінімізація ввізних мит на спеціалізовані корми для риб, рибопосадковий матеріал, запліднену ікру, молодь, плідників, сучасного спеціалізованого обладнання для аквакультури та виробництва кормів, зменшення рівня незаконного і непідзвітного вилову риби, інших водних біоресурсів, забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції аквакультури на внутрішньому та зовнішньому ринках. Для виконання Комплексної програми розвитку сталої та конкурентоспроможної аквакультури в Україні на 2023–2030 роки потрібні кваліфіковані спеціалісти, зокрема і державні службовці, обізнані в питаннях ведення аквакультури, митної справи, охорони довкілля, ветеринарної справи для опрацювання відповідних актів законодавства України. Також передбачається наявність трудових ресурсів у якості кваліфікованих виконавців нижчої та середньої ланки для впровадження новітніх технологій з використанням потенціалу оновленого устаткування та обладнання. Україна потребує оновлення виготовлення рибницького обладнання та устаткування на основі існуючих зразків закордонної сучасної техніки з можливою локалізацією збирання на території України. Виробники такої техніки мають отримувати таку ж саму підтримку як підприємства сільського машинобудування. Загальні видатки на 7 років дії програми, тобто початку відновлення потенціалу аквакультури України, становитимуть приблизно 3 млрд грн. Для підтвердження розрахунків, наводимо інформацію про видатки European Maritime and Fisheries Fund на семирічний період, які передбачені для окремих країн Центральної Європи – членів Європейського Союзу у млн євро: Болгарія – 36,22; Чехія – 27,70; Угорщина – 34,36; Польща – 268,99; Румунія – 112,29 млн євро.

Крім того, виконання програми буде ускладненим без створення дієвих організацій, тобто об'єднань виробників та їх активної участі як в опрацюванні запропонованої програми, так і в реалізації заходів Комплексної програми розвитку сталої та конкурентоспроможної аквакультури в Україні. За наявності досить потужного за чисельністю управлінського апарату варто взяти до уваги необхідність підготовки протягом дії програми фахівців з аквакультури та формування об'єднань виробників, які зараз відсутні навіть за визначенням.

У результаті виконання Комплексної програми розвитку сталої та конкурентоспроможної аквакультури в Україні на 2023–2030 роки

наприкінці терміну її дії, тобто через 7 років від реального початку, очікується офіційне виробництво традиційних ставкових корокових риб за оптимістичним сценарієм на рівні 50–60 тис. тонн, райдужного пструга (форелі) – до 10 тис. тонн, кларієвого сома – до 5 тис. тонн, судака – до 500 тонн, лина – до 1 тис. тонн, осетрових у сирий вазі – до 1 тис. тонн, ікри осетрових риб – до 10 тонн, а також виробництво рибопосадкового матеріалу, що забезпечить додатковий вилов у водоймах каскаду щонайменше до 5 тис. тонн рослиноїдних риб. При цьому буде налагоджено дієву систему збирання звітних даних, прогнозується відновлення наукового потенціалу вітчизняної аквакультури та початок робіт із створення та підтримання вітчизняних порід свійських риб для товарного виробництва.

Таким чином, основний економічний ефект забезпечуватиметься через детінізацію економіки, відновлення інтелектуального потенціалу, поліпшення стану довкілля. Будуть узгоджені між собою всі напрямки соціальної, екологічної та економічної сталості за трьома складовими сталого розвитку з акцентом на соціальні та екологічні складові, тобто ті, які поліпшують стан добробуту виробника і споживача риби.

Література

1. По ліцензування видів господарської діяльності : Закон України. *Офіційний вісник України*. 2015. № 25. С. 35.
2. Про аквакультуру : Закон України від 18.09.2012 № 5293-VI (чинний з 01.07.2013 р.). *Офіційний вісник України*. 2012. № 79. С. 26.
3. Про затвердження форми звітності № 1А-риба (річна) “Виробництво продукції аквакультури за 20__ р.” та інструкції щодо її заповнення : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 21.03.2012 № 141. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 09.04.2012 № 514/20827. *Офіційний вісник України*. 2012. № 31. С. 278.
4. Про Митний тариф України : Закон України від 19.09.2013 № 584-VII. *Офіційний вісник України*. 2013. № 84. Т. 1. С. 7.
5. Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності: Закон України від 06.09.2005 № 2806-IV. *Офіційний вісник України*. 2005. № 39. С. 31.
6. Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів : Закон України від 08.07.2011 № 3677-VI. *Офіційний вісник України*. 2011. № 59. С. 120.
7. Про тваринний світ : Закон України від 13.12.2001. № 2894-III. *Офіційний вісник України*. 2002. № 2. С. 40.
8. Про затвердження Правил роздрібної торгівлі продовольчими товарами : наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 11.07.2003 № 185. *Офіційний вісник України*. 2003. № 30. С. 310.
9. Про ратифікацію Конвенції про охорону біологічного різноманіття : Закон України від 29.11.1994 № 257/94-ВР.

*П.В. Шекк,**Одеський державний екологічний університет,
shekk@ukr.net*

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО – ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР’Я В УМОВАХ ЇХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

У результаті антропогенної трансформації прибережні морські екосистеми північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) за останні десятиліття зазнали значної трансформації, що супроводжувалася зміною і зuboжінням їх біоти, поширенням і натуралізацією чужорідних видів гідробіонтів [1].

Негативні наслідки антропогенної діяльності, які спостерігаються в більшості Причорноморських лиманів пов’язані з гідробудівництвом, забрудненням, промислом та іншими видами господарської діяльності. Біорізноманіття гідробіонтів, в тому числі іхтіофауни – один з інтегральних показників екологічного стану водойм.

Скорочення видового різноманіття аборигенних видів, так само як і поява вселенців супроводжується впливом різних регуляторів, з’явившихся в процесі еволюції. Такі структурні перебудови іхтіоценозів можуть викликати глобальні перебудови в спільнотах гідробіонтів, спалахами чисельності та біомаси вселенців, або скороченням чисельності та зникненням аборигенних форм.

Всі види в прибережних екосистемах займають свою екологічну та харчову нішу, взаємодіючи один з одним, що забезпечує їх стабільність і стійке функціонування в часі. Зміна біорізноманіття іхтіофауни приморських лиманів під впливом природних або антропогенних факторів порушує гомеостаз екосистеми і може привести до катастрофічних для біорізноманіття наслідків.

Зміни гідролого-гідрохімічного режиму і продукційних характеристик екосистеми лиманів, що відбуваються в останні роки, можуть супроводжуватися перебудовою трофічної структури і таксономічного складу іхтіофауни [2; 3].

Будь яка екосистема характеризується певною “екологічною стійкістю – здатністю зберігати свою структуру і функціональні особливості при впливі зовнішніх факторів. При порушенні комплексу природних факторів в результаті антропогенної трансформації екосистеми приморських лиманів, змінюються умови існування окремих видів гідробіонтів. В одних випадках зона оптимуму звужується, в інших – розширюється. Від цього прямо залежить структура лиманних спільнот. У солонуватоводних приморських лиманах вона залежить в основному від їх гідролого-гідрохімічного режиму, стану кормової бази, наявності

хижаків, інтенсивності і селективності промислу [4]. Видове різноманіття, чисельність, поширення більшості риб прямо пов'язане з солоністю вод і її динамікою в часі та просторі [5–7].

Важливим лімітуючим фактором визначаючим біорізноманіття, розподіл риб і безхребетних є, також, температурний режим водойм. Він залежить від їх морфометричних характеристик, формування водного балансу, сезонної динаміки та кліматичних умов регіону, на фоні тенденції глобального підвищення температури вод в часі. Видовий склад риб приморських лиманів також залежить від наявності сприятливих біотопів та нерестового субстрату (нерестовищ).

В акваторіях естуарного типу значну площу займають мілководдя. Під впливом вітро-хвильових явищ відбувається каламутення мулових мас, погіршуються умови фотосинтезу водоростей, що призводить до значних і швидких змін водного режиму. Важливим фактором збільшення каламутності в приморських лиманах є масовий розвиток мікрowodоростей. Ізоляція лиманів або обмежений водообмін з суміжними морськими акваторіями підвищує каламутність вод, інтенсифікує процеси “цвітіння”, накопичення органічних речовин у воді і донних відкладеннях.

У придонних шарах деяких лиманів північно-західного Причорномор'я, можуть виникати зони гіпоксії, критичні для більшості гідробіонтів. Масштаби цього явища в останні роки набувають все більш масовий характер. В деяких випадках спостерігається виділення сірководню, який утворюється в чорних мулових ґрунтах в анаеробних умовах [8]. Найчастіше це відбувається в періодично відкритих лиманах (Шаболатський, Тузловські та ін.), там де накопичується достатньо велика кількість детриту (ОР) і слабкий водообмін. Локальні осередки сірководневого зараження виникають і в інших приморських лиманах (Хаджибейський, Тилігульський, Дністровський, Великий Аджалицький та ін.).

Головною загальною особливістю Причорноморських лиманів є їх зв'язок з суміжними морськими і прісноводними акваторіями. Він забезпечує оптимізацію гідролого-гідрохімічного режиму. Загальний характер біоти лиманів, як правило, визначає склад біоти суміжних морських і річкових акваторій [9]. Збагаченню їхтїофауни лиманів також сприяє цілеспрямована або несанкціонована інтродукція чужорідних видів. В умовах більш сприятливі ніж у материнському ареалі, завдяки високій пластичності і толерантності до умов водойм вселення, вони іноді займають біотопи і кормову нішу аборигенних видів витісняючи їх. Вселення чужорідних видів тварин і рослин в результаті людської діяльності, в даний час розглядається як свого роду “біологічне забруднення” [10–12].

У той же час суттєві зміни якісного складу флори і фауни окремих лиманів можуть відбуватися в результаті антропогенної трансформації водойм інтродукції та акліматизації.

Іхтіофауна таких великих лиманів як Дністровський представлена самовідтворюючимися, стійкими в часі популяціями, але в більшості лиманів північно-західного Причорномор'я вона формується в основному з мігрантів, видів, що заходять навесні на нагул з суміжних морських акваторій, а види що постійно мешкають через суворі умови зимівлі нечисленні і представлені обмеженою кількістю форм.

Біорізноманіття визначаються багатством (кількістю або числом) різних видів в даному місці існування (акваторії, водоймі), що пов'язано з кліматичними та екологічними особливостями кожної конкретної водойми. У той же час спільність географічного розташування та особливості гідрологічно-гідрохімічного режиму Причорноморських лиманів призводить до значної схожості складу їх біоти.

У естуаріях різних морів відбуваються загальні для них, але відмінні для відкритих водних акваторій гідрологічні, гідрохімічні, гідробіологічні та інші процеси. При зниженні в результаті природних або антропогенних причин обсягів прісноводного стоку і перевищенні обсягів випаровування води над обсягами надходження прісної води – естуарії поступово осолонюються. При підвищенні солоності, формуються характерні для гіпергалінних водойм процеси, що в кінцевому підсумку призводить до деградації екосистеми і біоти. Це добре видно на прикладі Великого Аджалицького, Тилігульського, Тузловських та інших приморських лиманів.

Література

1. Слевич С.Б. Шельф. Освоение и использование. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 238 с.
2. Шекк П.В. Изменение итиофауны устьевой зоны Днестра и Днестровского лимана в условиях усиливающегося антропогенного воздействия. “Причерноморський екологічний бюлетень”. Одеса : Одеський центр науково-технічної і економічної інформації. 2005. № 4–5 (14–15). С. 97–114.
3. Шекк П.В. Барановская М.И. Экологические проблемы экосистем Днестровского лиманно-устьевоего комплекса. *Причерноморський екологічний бюлетень* “Еколого-економічні проблеми Дністра”. Одеса. 2007. № 1(23). С. 156–162.
4. Бурковский И.В. Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. М. : Т-во научных изданий КМ К, 2006. 285 с.
5. Биология северо-западной части Черного моря; отв. ред. Виноградов К.А. К. : Наук. думка, 1967. 266 с.
6. Виноградов А.К., Хуторной С.А. Ихтиофауна Одесского региона северо-западной части Черного моря (биологические, экологические, экологоморфологические особенности). Одеса : Астропринт, 2013. 223 с.
7. Северо-западная часть Черного моря: биология и кология / отв. ред. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. К. : Наук. думка, 2006. 701 с.

8. Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. Очерки по общей гидробиологии. К. : Академперіодика, 2011. 704 с.
9. Александров Б.Г. Проблема переноса водных организмов судами и некоторые подходы к оценке риска новых инвазий. *Мор. кол. журн.* 2004. III, № 1. С. 5–17 .
10. Александров Б.Г. Закономерности вселения новых видов в Черное море и некоторые подходы к их изучению. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія: Біологія.* 2015. № 3–4 (64). С. 29–32.
11. Матишов Г.Г., Болтачев А.Р. Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. 114 с.
12. Aquatic ecosystems: interactivity organic matter; ed. by S.F.G. Finglay, R.L. Sinsabaugh. San Diego: Acad. Press, 2003. 512 p.
13. Dum ont H., Shiganova T A., Niermann U. (eds.). Aquatic invasions in the Black, Caspian and Mediterranean Seas. Netherlands: Kluver Academic Publishers, 2004.

ЕКОМЕНЕДЖМЕНТ. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

**Ecological management.
Ecological
education**

**Экоменеджмент.
Экологическое
образование**

Н.М. Андреева, С.В. Галкіна,

*ДУ Інститут ринку та економіко-екологічних
досліджень НАН України, м.Одеса,
andreevann@ukr.net, vetalana99@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

На сьогоднішній день в контексті глобалізації економіки питання сталого розвитку та соціальної відповідальності підприємництва в Україні, зокрема її екологічного аспекту з кожним роком набувають все більшої актуальності.

Важливим аспектом вирішення існуючих кризових економіко-екологічних проблем в Україні та забезпечення її сталого розвитку має стати визначення імперативів соціально відповідального бізнесу на засадах екологізації економіки (у відповідності до вимог Указу Президента України “Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року” від 30 вересня 2019 року № 722/2019; Концепції реалізації державної політики у сфері сприяння розвитку соціально відповідального бізнесу в Україні на період до 2030 року, затверджену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 січня 2020 року № 66-р; Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про затвердження плану заходів з виконання Концепції реалізації державної політики у сфері сприяння розвитку соціально відповідального бізнесу в Україні на період до 2030 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 липня 2020 року № 853-р [1].

Метою дослідження є обґрунтування особливостей впровадження концепції екологічної відповідальності бізнесу в Україні на засадах міжнародної парадигми сталого розвитку.

Аналіз даних останніх років показує, що тенденція до соціальної відповідальності виросла майже на 10 %, і це свідчить про те, що сучасний бізнес стає більш соціально відповідальним. 52 % компаній вживають екологічних соціально відповідальних заходів (у середньому по 1,3 заходи на компанію). Компанії, які вживають екологічних заходів, найбільше впроваджують енергозберігаючі технології – 42,8 %

(незважаючи на високу вартість енергоносіїв), утилізують відходи (40,5 %), найменше вживають заходів щодо захисту різних природних ресурсів (25,6 %) [2].

Отже, впровадження екологічно відповідальних заходів у рамках корпоративної соціальної відповідальності (КСВ) здійснює безпосередній вплив на економічні інтереси підприємств через такі функціональні сфери, як фінанси, маркетинг, ризик-менеджмент. У довгостроковій перспективі це призводить до зростання рівня стійкості бізнесу та “екологічного” досягнення його цілей, що відповідає концепції сталого розвитку.

Також реалізація екологічно відповідальних практик КСВ забезпечує зростання рівня конкурентоспроможності продукції, що особливо актуально для підприємств та їх об’єднань, які оперують на світовому ринку, адже для них екологічність товарів і послуг є однією з істотних конкурентних переваг.

Одним з найпоширеніших підходів до визначення екологічно відповідальної компанії є підхід, в основі якого лежать три критерії: дотримання екологічних зобов’язань, енергетичний та сировинний менеджмент, ефективне залучення стейкхолдерів (таблиця 1).

Основними елементами екологічної відповідальності бізнесу є:

1. Запровадження корпоративної екологічної політики.
2. Екологічний аудит.
3. Залучення працівників до екологічних ініціатив.
4. “Зелене постачання”.
5. Виробництво “зелених” товарів.
6. Система екологічного управління (Environmental Management System).

До основних проблем розвитку екологічної складової КСВ в Україні можна віднести:

- недосконале екологічне законодавство (розмір штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства не стимулює вітчизняних виробників збільшувати фінансування природоохоронних заходів та оновлювати застарілі очисні основні фонди);
- повільний розвиток інститутів екологічно безпечного виробництва;
- відсутність надійної системи екологічної стандартизації та сертифікації;
- низький рівень культури екологічного споживання.

Таблиця 1

Критерії визначення екологічно відповідальної компанії [3]

Критерії	Ознаки екологічної відповідальності компанії
Дотримання екологічних зобов'язань	– корпоративне бачення компанії повністю відповідає концепції сталого розвитку; – захист та відновлення природного середовища визначені стратегічними пріоритетами; – усвідомлення, що економічна система функціонує в рамках екосистеми, яка є обмеженою; – діяльність відповідає вимогам екологічного законодавства; – відповідальність за шкоду, завдану довкіллю; – корпоративна культура заснована на екологічних цінностях.
Енергетичний та сировинний менеджмент	– ефективне використання природних ресурсів; – створення та використання відновлюваної енергії та матеріалів; – системне мислення; – мінімізація викидів вуглекислого газу; – аналіз екологічних досягнень та пошук нових екологічних рішень; – аналіз екологічних витрат та переваг.
Ефективне залучення стейкхолдерів	– інформування громадськості про екологічні наслідки своєї діяльності; – відповідальність перед стейкхолдерами за діяльність; – компанія враховує думки та побажання стейкхолдерів; – діяльність компанії є прозорою; – звіти про вплив на оточуюче середовище.

Резюмуючи усе вищенаведене зазначимо, що для багатьох українських суб'єктів бізнесу екологічні фактори поки що не є пріоритетними об'єктами управління. Посилення індивідуальної та корпоративної екологічної відповідальності як складників соціальної відповідальності може зробити значний вклад у розв'язання екологічних проблем та запобігти можливим конфліктам у відносинах бізнесу, суспільства і влади, поліпшити сприйняття вітчизняних товаровиробників на міжнародному рівні. При цьому, для відповідності умовам сучасного конкурентного середовища екологічна відповідальність повинна бути не тільки атрибутом, який забезпечує відповідний імідж і прихильність споживачів, додаткові конкурентні переваги, а й життєвою філософією підприємств, що впливає на їх стосунки зі споживачами і місцевими громадами. Передусім, йдеться про мінімізацію екологічного навантаження від зростання та розвитку суб'єктів реального сектору

економіки. Крім того, значні переваги від запровадження екологічної відповідальності отримують держава і суспільство: вирішення частини ключових екологічних питань, відповідність нормам і стандартам світової економіки з урахуванням екологічного складника, збереження здоров'я населення тощо.

Література

1. Офіційний портал Верховної Ради України: сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 12.10.2021).
2. Ладунка І.С., Симоненко Д.А. Екологічна соціальна відповідальність підприємств в Україні. *Економіка і суспільство*. Вип. 13. 2017. С. 917–923.
3. Охріменко О.О., Іванова Т.В. Соціальна відповідальність : навч. посібник. Київ : “КІП”, 2015. 180 с.

*Л.І. Білик, І.А. Чемерис, С.І. Ключка, О.Д. Гутьман,
Черкаський державний технологічний університет,
bilyk218@ukr.net, ichemerys@ukr.net
svitkl@ukr.net, kaf.eko@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ: ВИКЛИК ЧАСУ

Інтенсивний суспільно – економічний розвиток людської цивілізації, налаштований на задоволення все зростаючих матеріальних потреб, з кожним кроком свого вдосконалення призвів до непоправних біосферних кризових явищ, які стали загрозою для існування людської цивілізації. Це факт, що не потребує доведень. Ми вже не стоїмо на порозі глобальної екологічної кризи, ми ввійшли в неї і намагаємось рятуватись, чітко розуміючи, що вже втратили деякі можливості для її подолання. Протягом багатьох років та десятиріч ми закликали всіх і все охороняти наше довкілля, приймали закони та декларації, намагались хоч частково зрозуміти закони буття та закономірності організації біосферного розвитку. Але як виявилось все марно. Виховуючи не одне покоління людей з ідеологією ,що людина це цар природи ми і поводитись зверхньо та без поваги до неї, не розуміючи ,що Природа – це з одного боку , любляча матуся, а з іншого – суворий суддя, що не прощає помилок та неповажного ставлення до неї. І це є справедливо, оскільки людина як вид *Homo sapiens* налічує лише декілька тисяч років свого існування, а життя в інших формах свого прояву мільярди років. Зникнення ще одного виду на фоні закономірного еволюційного процесу не є для нашої біосфери непоправною втратою, адже природа не терпить пустоти і для підтримання екологічної рівноваги звільнена

екологічна ніша обов'язково буде заповнена. Розуміючи це, ми маємо розуміти і інше, що послужило причиною такого стану, чому людська цивілізація так вибудувала свої відносини з Природою, що вони стали не партнерськими, не гармонійними, а суперечливими і руйнівними. І відповідь тут має бути одна. Людина – це мисляча субстанція, здатна налаштувати свою мисленнєву енергію як на позитив та розвиток, так і на негативні прояви та руйнацію. І ось тут виникає основне питання, чому руйнація і самознищення, а не навпаки – творення та розвиток. Не заглиблюючись у філософські істини людського буття, домінування егоїстичних проявів у людини, ми маємо констатувати, що основна причина наших невдалих стосунків з Природою, це ми самі, наша недосконала свідомість та не усвідомлення свого місця в ієрархічній побудові життя в біосфері. Відповідно Коммонерівським законам, що природа знає краще та все пов'язано з усім, ми мали б вибудовувати свої стосунки з нею по-іншому, враховуючи ці постулати, а ще пам'ятати, що в природі все доцільно і будь-яке втручання в її багатства та надра – це дуже відповідальна і тонка справа. Принцип “розділяй і владарюй” тут не проходить, але людство обрало саме його, забуваючи про закон бумерангу, який у повній своїй силі почав діяти в нашому сьогоденні. Ми вже не в змозі протистояти тим викликам, які чітко вказали людству, хто є керуючою системою в цьому світі. Ніякі світові суспільні здобутки та технічні досягнення і високорозвинених цивілізованих країн і країн третього світу не допомогли нам встояти перед сучасною пандемією, що поклати економіку країн та примусила нас замислитись над цінністю життя та запорукою його збереження. Так саме замислитись, тому що кожен землянин на цій планеті повинен чітко розуміти, що ми люди саме біосферного типу і ніякі інші геосферні умови існування нам не забезпечать. Саме це розуміння і лягло в основу тих визначальних міжнародних угод та документів, які намагаються окреслити основну стратегію виживання людства. У 1992 році на конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку була прийнята Концепція сталого розвитку в основі якої покладено ідею гармонізації трьох взаємозалежних систем суспільного розвитку, а саме економіки, екології та соціальних процесів. Світова спільнота схвалила стратегію сталого розвитку як “Порядок денний на XXI століття”, тим самим вказавши на основні пріоритети подальшого розвитку людської цивілізації. Сталий розвиток – це такий розвиток, що задовольняє потреби суспільства, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Розглядаючи сталий розвиток як цілісну систему управлінських, економічних, соціальних та природо-охоронних заходів, що забезпечили б формування новітніх суспільних відносин, особливу увагу слід звернути питанням врахування

екологічного чинника в розвитку економічної виробничої сфери та екологізації суспільної свідомості, що передбачає зміну ціннісних орієнтацій особистості, формування її екологічного світогляду та високого рівня духовності. Головну роль в духовному зціленні людства ми відводимо знанням, освіті та інформації – цим трьом китам на яких повинна будуватись нова біосферно-ноосферна філософія буття людства основною парадигмою якої є коеволюційне співіснування трьох планетарних систем: Природи, Техніки та Людства. Природа розвивається за своїми законами, які не можуть бути порушені чи відмінені; технічні надбання – це витвір людського розуму, який є породженням самої Природи і Людина – найвища досконалість творіння Природи, тому ми повинні плекати надію на те, що в цьому творінні самознищення не є домінуючою формою існування і подальшого буття людини. А це вселяє надію, що ми в змозі змінити своє життя і спрямувати свої зусилля на гармонійне поєднання з природою, на задоволення своїх все зростаючих потреб з якнайменшими витратами для Природи. Альтернативні, інноваційні, модернові технології, які передбачають незначне втручання техніки в природні системи та порушення їх рівноваги – можливо могли б повноцінно справитись із проблемами виходу з екологічної кризи. Але за всім цим стоять люди, з їх недосконалим духовним внутрішнім світом, певним, але не екологічним світоглядом, особистісними моральними цінностями, культурою та непомірними потребами [1]. Тому основне завдання сучасної освіти полягає у формуванні екологічного мислення, світогляду та культури у кожного, хто причетний до якісних змін нашого життя, а саме студентської молоді, майбутніх фахівців різних суспільно-виробничих галузей. Саме екологічна свідомість визначатиме позитивне, а не руйнівне і не споживацьке ставлення до оточуючого середовища, сприятиме розвитку екологічної уяви та креативу з метою поліпшення стану природних об'єктів, розвиватиме емоційну та чуттєву сферу особистості, їх творчу потенцію та екологічну емпатію. Все це має сприяти усвідомленню майбутніми фахівцями особистісно-ціннісних тенденцій, де природа буде більш значима, ніж будь-який технічний витвір, а агресивно-споживацька ідеологія буде подолана почуттями любові та поваги до всього живого та намаганням зберегти життя у всіх його проявах. Ці положення є домінуючими і в Концепціях екологічної освіти та сталого розвитку України, де пріоритетами є не лише значне поліпшення якості середовища життя людини шляхом збереження його біологічної і культурної різноманітності, пріоритетності якісних показників перед кількісними, переходом до використання відновлювальних природних ресурсів та енергозбереження, а й зміна свідомості та формування почуття відповідальності фахівців, які здатні

були б здійснювати цілеспрямований контроль над змінами, що відбуваються, прогнозувати та запобігати найбільш небезпечним нестійким станам, що спричиняють диспропорцію та дисбаланс розвитку в природних екосистемах. Екологічна відповідальність має стати визначальною характеристикою майбутнього фахівця будь-якої галузі виробництва, оскільки саме ця якість концентрує в собі природні та набуті якості, що визначають професійну спроможність відповідально виконувати обов'язки на заданому рівні. Саме екологічна відповідальність є базою екологічних знань, умінь у єдності з розвинутою здатністю особистості активно мислити, діяти, втілювати свої наміри в життя та домагатись запроєктованих результатів без найменшої шкоди для довкілля. Серед основних компонентів даної якості, таких як інтелектуального, діяльнісного, ціннісно-орієнтованого, поведінкового, саме мотиваційні, світоглядні якості визначають бачення світу, розуміння закономірностей природного та суспільного розвитку, його особливостей тенденцій та перспектив. Світоглядна спрямованість особистості є найвагомішою якістю, оскільки, якщо майбутній фахівець, є за своєю сутністю споживачем чи руйнівником, то він ніколи не візьме на себе відповідальність за долю природи. Тому саме у вихованні з раннього віку необхідно закладати основи екологічних знань, які б вихолощували деструктивні нахили поведінки у дітей змалечку, а у дорослому віці – це має бути особистісно-орієнтований навчально-виховний процес, що передбачає корекцію таких негативних якостей. Особливу увагу в процесі підготовки фахівців лісової галузі ми звертаємо на особистісну професійну спрямованість, що зумовлює мотивовану активність та готовність до певних позитивних дій. Цю якість ми формуємо через вияв постійної допитливості студентів, розвиток їх творчих інтересів, розкриття їх захоплень, стимулювання до творчих здобутків, лідерства, самооцінки та саморозвитку. Важливим завданням підготовки майбутніх лісівників є формування та розвиток у них мотивів активної професійної діяльності, що ми реалізуємо через впровадження дуальної форми навчання. Саме така форма передбачає соціальне партнерство між виробництвом та освітою, де наявність високотехнологічної матеріальної бази та високопрофесійної підготовки роботодавців забезпечує нову модель підготовки висококваліфікованих працівників, які з перших кроків пізнання своєї професії мають можливість всебічного ознайомлення та входження в специфіку виробничих технологій, можливостей та перспектив. Такий тісний зв'язок навчання з виробництвом розвиває та підсилює інтерес до обраного фаху, виховує раціональні професійні потреби та почуття обов'язку і відповідальності. Маючи вже певний досвід в запровадженні такої моделі здобування вищої освіти фахівців лісової галузі, ми маємо

переконання, що це є один із перспективних підходів до вирішення проблем задоволення потреб ринку праці та підготовки високопрофесійних, високоморальних, екологічно свідомих працівників, професійна діяльність яких буде спрямована на збереження, відтворення та охорону природних систем довкілля і біосфери вцілому.

Література

1. Білик Л.І. Нові підходи до проблеми формування екологічного світогляду у студентів технічних спеціальностей. *Нові технології навчання*. 2003. Вип. 34. С. 83–89.

О.В. Ведмеденко,

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
vedmedenko.lena79@gmail.com*

ЕКОБЕЗПЕЧНІ ЗАХОДИ У ТВАРИНИЦТВІ

З метою зменшення забруднення навколишнього середовища у господарстві передбачається: організацію правильного оброблення, зберігання і використання гною; впровадження способів очищення повітря підприємств за допомогою встановлення спеціальних фільтрів і припливно-витяжної вентиляції; виконання відповідних профілактичних заходів у санітарно-захисних зонах підприємств; планомірну боротьбу з хворобами тварин, переносниками інфекційних захворювань, паразитуючими комахами; оборотні цикли використання стоків стічних вод.

Санітарно-гігієнічні умови на фермах також в основному підтримуються за допомогою води: для миття тварин, очищення приміщень та їх дезінфекцій, підготовки кормів, миття посуду і апаратури, гідрозмиву гною і т.д. Кількість стоків тваринницьких комплексів становить від 250 до 3000 тонн на добу (від 90 тис. до 1 млн. тонн на рік). Разом з тим із зростанням споживання води для потреб тваринництва збільшується скидання стічних вод у водойми, в результаті чого вони забруднюються і втрачають свої корисні властивості. Навіть скидання невеликих доз неочищених гноєвмісних стічних вод від тваринницьких ферм і комплексів викликає масові замори риби і завдає значної економічної шкоди. Тому інтенсивна і різностороння дія сільського господарства на навколишнє середовище пояснюється не тільки зростаючим споживанням природних ресурсів, необхідних для безперервного зростання аграрного виробництва, але й утворенням значних відходів і стічних вод від тваринницьких ферм.

На всіх тваринницьких комплексах і великих спеціалізованих фермах обов'язковими тепер повинні бути досконалі каналізаційні мережі та очисні споруди, які б надійно захищали навколишнє природне середовище, у тому числі й водойми, від забруднень. Нині широко застосовують такі способи очищення стічних вод сільськогосподарського виробництва: повне біологічне очищення за спеціальною схемою і використання для удобрення ґрунтів осадів стічних вод; розділення відходів на тверду та рідку фракції з наступним використанням води для поливу, а твердого осаду у вигляді добрива; компостування стоків з торф'яною крошкою та органічними відходами землеробства в спеціальних сховищах, одержаний таким чином компост використовують як органічні добрива.

Одним із перспективних напрямів розв'язання проблем охорони навколишнього середовища та одержання додаткових енергоресурсів і водночас комплексного використання відходів індустриального тваринництва можна вважати виробництво з них біогазу. Останній є продуктом переробки органічних відходів тваринництва за допомогою так званих метанових мікроорганізмів. Цей газ можна використовувати для підігрівання води та приготування кормів. При одержанні біогазу без доступу повітря перероблюваний гній повністю зберігає азот в органічному добриві (тоді як при компостуванні його майже половина азоту втрачається). Крім того, за таких умов насіння бур'янів, що містяться у відходах тваринництва, втрачає свою схожість, а хвороботворні мікроби, яйця гельмінтів тощо знешкоджуються [1].

До основних антропогенних забруднювачів довкілля, належать також різні шуми від виробництв і транспорту, іонізуюче випромінювання, вібрації, світло-теплові впливи. Висока шумність, вібрація від роботи машин та велика кількість стічних вод створюється у кормоцехах, під час приготування кормових сумішей. Велику небезпеку для оточуючого середовища містять гноєсховища, особливо тоді коли їх недбало улаштували, або при улаштуванні безпосередньо на полі. У гноєсховищах відбуваються різні біохімічні процеси. Які супроводжуються виділенням теплоти, азоту тощо. Тому при улаштуванні гноєсховищ необхідно враховувати ряд вимог: використовувати землі лише не сільськогосподарського призначення, забезпечувати герметизацію сховищ від землі і оточуючого середовища, здійснювати біоутилізацію гною з виробленням біогазу [2].

Ще одним важливим чинником, який потребує охорони та систематичного контролю за його станом, є атмосферне повітря. Природні джерела не дуже забруднюють повітря, до того ж вони не піддаються регулюванню. Основні джерела атмосферного забруднення – антропогенні, пов'язані з господарською діяльністю підприємства. Аналізуючи стан охорони повітря, треба насамперед виявити джерела

його забруднення, зустрічаються такі, як викиди газів двигунів автомобілів та інших мобільних сільськогосподарських машин, що використовуються на виробництві; викиди цеху з переробки молока і м'яса; випаровування в повітря шкідливих газів з тваринницьких ферм, зокрема, при несвоєчасній очистці приміщень та неправильному зберіганні гною; випаровування нафтопродуктів при неправильному їх зберіганні та використанні, втратах на машинних дворах тощо. Система заходів з охорони повітряного басейну в корівниках, навколо території поділяють на два види: загальні та часткові [3].

До загальних заходів, спрямованих на охорону біосфери від забруднення, відносяться: розташування приміщень торцевою частиною до пануючих вітрів з метою швидкого перенесення забрудненого повітря, що накопичується між ними, дотримання санітарних розривів до населених пунктів не менше 1500 м та між іншими тваринницькими підприємствами 1000–1500 м, викиди забрудненого повітря через витяжні канали, обладнання на витяжних вентиляторах захисних конвертів, насадження дерев між приміщеннями не менше ніж в два ряди, створення по периметру території ферми лісозахисних насаджень шириною до 10 м, системи виділення і обеззараження гною і посліду: використання його для зрошення, угноювання з мінімальними витратами води для виконання санітарно – гігієнічних заходів, огороження території гноєсховищ і озеленіння їх смугою не менше 10 м, біологічний метод обеззаражування гною і посліду [4].

Спеціалісти ветеринарної медицини забезпечують контроль за дотриманням зоогігієнічних вимог, норм та правил на етапі розробки проєктів ферм і при рекомендації існуючих, у виборі земельної ділянки під будівництво. Здійснення активних заходів щодо охорони оточуючого середовища вимагає додаткових матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, що обов'язково виправдає себе, оскільки екологія впливає на демографічні, біосоціальні, соціокультурні, соціоекономічні, природоперетворювальні процеси, розвиток самої людини і всього людства.

Література

1. Філіпчак Н.С. Забруднення довкілля відходами тваринництва. URL: www.udau.edu.ua/assets/files/zbirniki/Filipchak.pdf (дата звернення: 25.09.2021).
2. Грунт, як складовий елемент навколишнього середовища. URL: http://www.medcollege.te.ua/sayt1/Lecturs/Osnovu_profilaktuchnoi_mrducunu_lection/Lecture_5.htm (дата звернення: 25.09.2021).
3. Екологічне право України : підруч. для студ. юрид. спец. вищ. навч. закл. за ред. А.П. Гетьмана та М.В. Шульги. Х. : Право, 2009. 328 с.
4. Методи захисту навколишнього природного середовища. Нові технологічні принципи. URL: <http://studentam.net.ua/content/view/5837/129/> (дата звернення: 25.09.2021).

Н.О. Волошина, О.М. Лазебна, Л.І. Бондаренко,

Національний педагогічний університет

імені М.П. Драгоманова,

Voloshynanataly@gmail.com, olga.lazebnaya@gmail.com,

Lidiaigorevna997@gmail.com

МЕТОДИЧНИЙ КОНТЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Пріоритетними завданнями сучасної освіти є формування якісно нового суспільства, поведінка і стиль повсякденного життя якого спрямовані на раціональне ставлення до природних ресурсів та їх збереження. Екологічно свідоме суспільство повинно функціонувати на нових засадах і принципах, де збереження природи вважалося б таким же важливим як і захист власного життя [1].

На 2-ій Конференції ООН з навколишнього середовища (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) вперше було сформульовано основні положення стійкого розвитку, задекларовані у програмному документі “Порядок денний XXI століття”, або “Програма 21”. У документі підкреслюється, що освіту, підвищення інформованості населення і професійну підготовку, слід визнати як процес, за допомогою якого людина і суспільство можуть повною мірою розкрити свій потенціал. Освіта має вирішальне значення для сприяння сталому розвитку та розширення можливостей людей у вирішенні питань довкілля і розвитку [1].

Визначним кроком на шляху розвитку освіти в інтересах сталого розвитку стало прийняття Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, яка визначає екологізацію освіти, а серед перспективних завдань – оновлення цілей і змісту освіти на основі компетентного підходу та особистісної орієнтації, урахування світового досвіду та принципів сталого розвитку [1].

Узгодження процесів розвитку особистості й досягнення освітніх стандартів на практиці реалізується психолого-педагогічними технологіями, заснованими на врахуванні цілісного життєвого досвіду суб'єкта навчання, формуванні компетентної поведінки у різних сферах його життєдіяльності, у тому числі і екологічної.

Новим напрямом реалізації є індивідуалізація освітнього процесу, пропозиція широкого спектру різних видів діяльності, партнерів по спільній діяльності (диференціація), право особистості на відкритий освітній простір, самодіяльність, елементарну творчість, особистий час.

Потреба пошуку шляхів, механізмів реалізації освітнього процесу, здатного забезпечити запити сучасного суспільства на формування особистісних характеристик людини, в тому числі і екологічних, сформулювало мету роботи.

Завдання передбачає вивчення й використання елементів е-навчання в формуванні особистісних характеристик, в тому числі – екологічних.

Сучасні життєві реалії, крім цілісної системи універсальних, узагальнених, життєво необхідних знань і практичних умінь, вимагають досвіду самостійної діяльності й особистої відповідальності за власний вибір, рішення, їх наслідки для довкілля. Соціальний запит на самостійну, творчу, здорову, допитливу особистість виступає основоположним орієнтиром у структуруванні та змістовому наповненні сучасної освіти, а методичний контент виступає механізмом, що забезпечить формувальні характеристики.

Сьогодення має за особливість стрімкий розвиток е-мобільного навчання, оскільки життя сучасника наповнене е-пристроями, гаджетами різного гатунку. Доцільно застосувати їх як інструмент освітнього процесу. Серед інших, широкого використання набувають спеціальні інтерактивні дошки. Існують спеціально розроблені програми для них.

Перший сервіс це – Windyту. Це – яскрава інтерактивна візуалізація потоків вітру, температури, тиску, опадів і морських течій в режимі реального часу. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє подивитися на формування шторму в Атлантичному океані чи на течію Гольфстрім. Можна самостійно відслідковувати переміщення хмар, вітру та робити прогноз, коли саме потрібно йти на вулицю з парасолькою [2].

Другий веб-сервіс – Ventusky, розроблено компанією InMeteo у співпраці з Marek Mojzik та Martin Prantl. InMeteo це – чеська метеорологічна компанія, розташована в місті Пльзень. У компанії зосереджуються на прогнозуванні погоди та візуалізації метеорологічних даних. Цей сервіс дуже схожий на попередній, але має більш розширений функціонал. Сервіс містить функцію дослідження атмосферного тиску. Дуже зручно спостерігати за різницею фону. Кольоровий фон і розмітка дозволяють виділяти потрібне.

За допомогою графі пошуку зручно шукати потрібну геолокацію (місто чи область). Можна спостерігати за природними змінами у всьому світі. Робити висновки та будувати гіпотези.

Третій сервіс EarthWindMap дозволить оцінити рівні забруднення компоненту довкілля пилом і хімічними сполуками. Мультимедійна дошка допоможе оцінити та на власні очі побачити рівні забруднення того чи іншого регіону світу. Передбачена можливість відфільтровувати забрудненість певного компонента довкілля за визначеним типом хімічних речовин. Сервіс може надати інформацію в реальному часі та, за потреби, і за попередні терміни. Тобто, дає можливість аналізу ситуації, її конкретику, уможливорює отримання прогнозів, а, відтак, об'єктивує прийняття рішень, орієнтованих на позитивні наслідки.

За потреби, можна підібрати й переглянути відео. Саме мультимедійна дошка забезпечить потрібний рівень візуалізації та сприйняття матеріалу. Робота з інтерактивним сервісом відрізняється від роботи із

засобами й інструментарієм навчання. В інтерактивному сервісі є бібліотека потрібних даних. Тобто, уже не потрібно витрачати час на пошук відповідного текстового матеріалу. Все вже відображено на мультимедійній панелі [2].

Окрім названих, існують інші види сервісів, здатних забезпечити методичний контент певної тематики відповідного напрямку. Добре відомі сьогодні віртуальні подорожі можна оформити як екологічну стежку, доповнити їх розробленим методичним матеріалом, узгодженим з віковими, статусними тощо характеристиками учасників.

Отже, формувальні процеси особистісного потенціалу людини обумовлюються потребами сьогодення і розвитку суспільного буття. Необхідність використання е-мобільного навчання є доцільністю і дозволяє широке використання програмного контенту в методиці освітнього процесу.

Література

1. Освіта в інтересах сталого розвитку. URL: <http://ecoosvita.org.ua/storinka/pro-nas>
2. Географія. Інтерактивний глобус. Сервіси візуалізації атмосферних явищ. URL: <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/geografiya-interaktivnij-globus-servisi-vizualizatsiyi-atmosfernih-yavishh/>
3. Музей України просто неба. URL: <https://museums.authenticukraine.com.ua/ua/>

О.І. Дребот, М.Я. Височанська, В.Ю. Білотіл,

*Інститут агроекології і природокористування НААН,
drebot_oksana@ukr.net, mariya_vysochanska@ukr.net,
Walya@i.ua*

РОЛЬ БУДІВЕЛЬ ІЗ ЗНИЖЕНИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ У ДОСЯГНЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЯК ОДНОГО З ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ “ЗЕЛЕНОГО” ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ

Безпосередньою рушійною силою новітньої світової революції в архітектурі й будівництві стала не стільки турбота про здоров'я, скільки економічний і кліматичний чинники – зростання рахунків за енергію та глобальна зміна клімату. Будівельна галузь загалом поглинає понад третину світових природних ресурсів. Будівлі споживають 40 % виробленої у світі енергії, 12 % прісної води, відповідають за 40 % глобальних викидів парникових газів та 40 % сміття на звалищах. 90 % енергії та 80 % викидів газів будівлями припадає на період їх експлуатації. Тим часом світовий фонд будівель унаслідок прогнозованого збільшення населення планети може зрости до 2050 року на 90 % [1].

Україна, яка споживає в загальному балансі більше 60–70 % імпортованих енергоресурсів, є однією з енергозалежних країн Європи. І цьому сприяє не тільки їх відсутність, а й неефективне використання, що загрожує національним інтересам та національній безпеці країни. Тому вирішення питань енергозбереження та енергоефективності є одним із першочергових в умовах енергетичної кризи в країні [2].

В Україні, як і в більшості європейських країн, понад 30 % кінцевої енергії споживається будинками. Це найбільший сектор національної економіки з погляду енергоспоживання, за яким ідуть промисловість і транспорт. Якщо в індустріальному секторі споживання енергії з часом зменшується (підприємства хоч і поступово, але впроваджують енергоефективні технології), то в житловому нічого не змінюється [2]. Крім того, значний відсоток енергії будівля втрачає через глухі та світлопрозорі огорожувальні конструкції та кровлю (рис. 1).

Тема енергоефективності в усьому світі набуває все більшого значення.

Енергоефективність – раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при дійсному рівні розвитку техніки та технології та дотриманні вимог до навколишнього середовища [2].

Енергоефективність та ощадливе використання ресурсів є одним із головних напрямів “зеленого” енергетичного переходу України і залишатиметься постійним пріоритетом Уряду. Для реалізації цього пріоритету необхідно впроваджувати політики і заходи, спрямовані на підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів та енергозбереження з покращенням якості надання енергетичних послуг і постачання енергетичних ресурсів. Основну увагу необхідно спрямувати на житловий сектор, що має найбільший потенціал із підвищення енергоефективності. Зазначені заходи також матимуть позитивний стійкий вплив на зниження рівня витрат домогосподарств на енергоресурси та відповідні послуги [3].

Споживання енергетичних ресурсів у житлових та нежитлових будівлях в Україні складає приблизно 40 % від усіх спожитих енергоресурсів, а кількість енергії, спожитої на 1 м², у декілька разів перевищує відповідний показник у країнах ЄС з подібними кліматичними умовами [3].

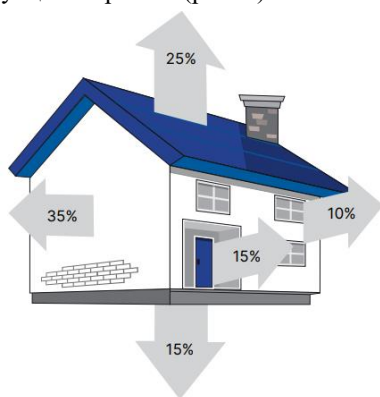


Рис. 1. Структура енерговтрат будівлі

Джерело: [1]

Важливу роль у досягненні енергоефективності в будівельній галузі відіграють **будівлі зі зниженим енергоспоживанням** (табл. 1).

Будівлі зі зниженим енергоспоживанням – це інноваційний вид будівель з акцентом на енергоефективність і екологічність. Їхня основна ідея полягає в розумінні того, що економіка, екологія й суспільство є взаємопроникними системами.

Вартість будівель із низьким енергоспоживанням буде більш раціональною порівняно з вартістю будівлі з високим енергоспоживанням. У ЄС при будівництві енергозберігаючого будинку витрати зростають лише на 5 %, і вони окупаються вже в перші 7–10 років експлуатації [1].

Таблиця 1

Види будівель із зниженим енергоспоживанням

№	Вид будівель	Пояснення
1	“Енергоефективні будівлі” (англ. <i>energy efficiency building</i>)	будівлі, у яких ефективне використання енергії досягається за рахунок використання інноваційних рішень, які можуть бути реалізовані технічно, обґрунтовані економічно, а також прийняті з урахуванням екологічної та соціальної точок зору і не змінюють звичайного способу життя.
2	Будівлі з низьким енергоспоживанням (англ. <i>low energy building</i>)	будівлі, побудовані з використанням сучасних будівельних матеріалів, у яких річна питомо витрата енергії на опалення становить від 50 до 80 кВт·год/м ² .
3	Будівлі з “нульовим” енергоспоживанням (англ. <i>zero energy building</i>)	будівлі, що володіють високою енергоефективністю і мають систему і обладнання, що забезпечують генерацію енергії з відновлюваних джерел енергії і споживання її в рівній кількості протягом року.
4	“Пасивні” будівлі (англ. <i>passive building</i>)	будівлі із системою і обладнанням, що забезпечує генерацію і використання енергії з відновлюваних джерел енергії, істотно впливають на зниження споживання енергії, яка генерується з викопних видів палива.
5	“Розумні” будівлі (англ. <i>smart building</i>)	автоматизовані будівлі, організовані для зручності проживання людей за допомогою високотехнологічних пристроїв.
6	“Інтелектуальні” будівлі (англ. <i>intelligent building</i>)	будівлі, у яких процеси теплопостачання та кліматичного контролю визначені на основі використання комп’ютерних технологій, оптимізованих потоків теплоти і маси у приміщеннях і огорожувальних конструкціях.
7	Високотехнологічні будівлі (англ. <i>high-tech building</i>)	будівлі, у яких економія енергії, якість мікроклімату і екологічна безпека досягаються за рахунок використання інноваційних технологічних рішень.

Джерело: сформовано авторами на основі [1].

Також у ЄС не дозволяється будівництво об'єктів, які споживають понад 60 кВт·год/м² на рік (будівлі з низьким енергоспоживанням). З 2020 р. розпочався масовий перехід до зведення будинків із “нульовим” енергоспоживанням. У перспективі – будівлі, що вироблятимуть більше енергії, ніж споживатимуть [1].

Станом на травень 2020 року в Україні впроваджено понад 100 нормативно-правових актів з енергоефективності та відповідних стандартів, нормативно-методичних документів. Створено структуру державного управління та контролю у сфері енергозбереження, запроваджено систему нормування паливно-енергетичних ресурсів, енергетичного аудиту, енергоменеджменту, державної експертизи з енергозбереження. Діють відповідні санкції за порушення законодавства у сфері енергозбереження [1].

Зокрема, прийнято Закон України “Про енергоефективність будівель”, вимоги якого корелюють із положеннями Директиви 2010/31 EPBD з енергоспоживання будівель. Цей Закон визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання енергії в будівлях [4].

Також розпорядженням Кабінету Міністрів України була схвалена Концепція реалізації державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель у частині збільшення кількості будівель із близьким до нульового рівнем споживання енергії та затверджений Національний план збільшення кількості будівель із близьким до нульового рівнем споживання енергії [5].

Для України дуже важливо продовжувати адаптувати вітчизняні стандарти з енергозбереження до європейських та міжнародних. Адже досвід країн ЄС показує, що поява будівель із зниженим споживанням енергоресурсів дозволить підвищити рівень енергоефективності загалом.

Література

1. Берзіна С.В., Яреськовська І.І., Перминова С.Ю., Бузан Г.С., Ігнатенко А.В., Глушенко Р.О. Критерії для енергоефективних закупівель. Рекомендації щодо вимог з енергоефективності для закупівлі продукції державними органами; під загальною редакцією д.т.н., проф. Сергійчука О.В. Київ : Друк ТОВ “Смарт Продакшн Компані”, 2020. 104 с. URL: https://iem.org.ua/images/library/purchase_template_18.02.2021_web.pdf
2. Зелені будинки та іпотека. Інструментарій для інвесторів та забудовників житла. URL: <https://c2e2.unepdtu.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/12/ua-toolkit-residential-investors.pdf>.
3. Концепція “зеленого” енергетичного переходу України до 2050 року. URL: <https://mepr.gov.ua/news/34424.html>.
4. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.

5. Концепція реалізації державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель у частині збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/88-2020-%D1%80#Text>.

О.І. Ковалів,

*Інститут агроекології і природокористування
НААН України, м. Київ,
okovaliv@ukr.net*

КОГНІТИВНЕ УПЕРЕДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ – В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Забезпечити повноцінне раціональне природокористування та збереження довкілля як природних об'єктів (ресурсів) права власності Українського народу (ч. 1 ст. 13 Конституції України) – в усьому геопросторі (літосфери, атмосфери і гідросфери) Української держави – в контексті сталого розвитку (*балансу між задоволенням сучасних потреб всіх громадян України і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи власну потребу в безпечному й здоровому довкіллі*), можливо за умов дотримання вимог, не лише розкритих наукою в здобутих знаннях, особливо екологічних, й тиражованих українською освітою, особливо у вищих навчальних закладах, але й – неухильного виконання органами державної влади (*законодавча, виконавча і судова гілки*) та місцевого самоврядування – чинних норм Конституції України, що засновані на таких же знаннях і на відомих законах живої й неживої природи та суспільства [1].

Водночас доказано, що “екологічних проблем” як наукових – майже не існує, оскільки сучасна екологія достатньо розвинена і поєднує всі природничі, точні, гуманітарні та соціальні науки, з метою пошуків шляхів і методів оптимального розвитку людства на максимально далеку перспективу, вироблення нових методів збереження біосфери всієї планети, в тому числі й унікальних екосистем – в усіх Природно-кліматичних зонах України.

Зважаючи на наявність надвеликої кількості в Україні земель агросфери, особливе місце в процесі природокористування нашої країни займає – агроекологія як наука, що досліджує можливості раціонального використання сільськогосподарських земель для одержання рослинницької і тваринницької продукції при одночасному збереженні природних ресурсів (*грунтів, природних вод, фауни і флори, мікробіоти, атмосферного повітря тощо*), біологічного різноманіття і захисту

середовища існування людини та виробленої продукції від сільсько-господарського та іншого забруднення. При цьому, зауважимо, що на даний момент в Україні є достатньо законодавчих і нормативно-правових актів які нормують права і відповідальність природо-користувачів за нераціональне використання всіх природних ресурсів, – без винятку.

Однак, через нівелювання цих вимог на практиці, а також нехтуванням, особливо законотворцями, земельних норми чинної Конституції України стосовно права власності на землю та її природні ресурси як публічного й абсолютного права власності Українського народу – на “природні об’єкти” (ч. 1 ст. 13 КУ) і, водночас, звуження розуміння цього конституційного права та отождолення його з нормою “права власності на земельні ділянки (межі)” як на об’єкти цивільного права, повсюдно відбувається самовільна й системно-монопольна експлуатація олігархічними кланами – природних ресурсів (*всіх категорій земель*) як, начебто, – власних [2].

Із цих причин, в Україні існують злочинні схеми і різноманітні афери з всіма, без винятку корисними копалинами і привабливими земельними ділянками в природних агроландшафтах. Те ж саме відбувається – з лісами, площа яких займає понад 10 млн. гектарів... Торгують не лише кругляком як дровами – за валюту..., але й знищують природні деревостани, руйнуються цілісні екосистеми...

Не кращий стан з інфраструктурою, з природно-заповідним фондом, рекреаційними, оздоровчими, природоохоронними та іншими землями... Гнітюча “картина” із побутовими смітниками, землями зайнятими промисловими відходами, які наступають на природні ландшафти і сільські території... Нищівного впливу на прилеглі території завдають величезні комплекси з промислового вирощування свиней та птиці.

Цьому сприяла й відсутність справжньої комплексної земельної реформи щодо всіх категорій земель як природних об’єктів права власності Українського народу, в тому числі в агросфері, яку було підмінено трансформацією колгоспно-радгоспних земельних відносин під виглядом “земельної реформи” – на основі запровадження колективної форми власності на землю.

Таке непрогнозоване безглуздя, перетворило переважну більшість селян-пайовиків на віртуальних орендодавців. Замість селянських чи фермерських господарств, на зразок європейських, з’явилися непередбачувані й непрогнозовані великі за розміром бізнес-структури на орендній основі, зокрема агрохолдинги, які вільно здійснюють корпоративні торги, в тому числі земельними активами. По всій державі самочинно відбулися серйозні структурні зміни в землекористуванні. Посилилось беззаконня й рейдерство...

В погоні за наживою, українські чорноземи виснажуються й піддаються ерозії ґрунти, безповоротно знижується їхня природна родючість і руйнується водорегулююча здатність, забруднюється і деградує довкілля, зовсім зникають природні ландшафти разом із рідкісною рослинністю, водними джерелами, звірами, птахами, комахами та корисною мікробіотою. В Україні величезна катастрофа з водою, – з її якістю і мінливою кількістю. В одних місцях топить – в інших посуха... Зникають не лише джерела й струмки, а й сільські помешкання та цілі поселення, особливо віддалені від мегаполісів. Таким чином знищується селянство як генофонд нації. При цьому селянам радять продати “земельні паї”...

В загальному щорічні збитки нації від такої “діяльності” на сільських теренах сягають – понад 140 млрд. дол. США [2].

До цього слід додати корумпованість всіх сфер життєдіяльності, свавілля чиновників, наявність тіньової економіки і посередництва, боргових зобов’язань, одержання необґрунтованих невинуватих надприбутків, нестабільність національної валюти і банківської системи, відсутність дешевого довгострокового кредитування, системи контролю та невідворотності покарання за правопорушення і не виконуваність чинного законодавства.

Все це стало однією із базових причин некерованості в природо-користуванні, руйнування державності та доведення до зубожіння – переважної більшості українців, особливо селян. Всі наявні проблеми слід віднести до загальнонаціональних, що потребують системного і комплексного врегулювання, усуваючи причини їх виникнення на основі чинних норм Конституції України як норм прямої дії. Їх вирішення відноситься до надважливих і першочергових завдань державотворення, створення умов раціонального природокористування та формування сталого розвитку і комфортних умов життєдіяльності громадян України в розрізі конкретних агроландшафтів сільської місцевості як цілісних екосистем [2].

Нами доведено, що через не введення в чинне конституційне поле так званої “земельної реформи” і безпідставну відсутність впродовж чверть століття конституційно декларованого спеціального Закону України “Про право користування природними об’єктами права власності Українського народу” (ч. 2 ст. 13 КУ), порушуються права власника (всіх громадян України) і відбувається самочинне та безкарне використання головного капіталу нації. Як наслідок, не нормуються права, обов’язки і міра відповідальності користувачів природних об’єктів, а також чіткі вимоги щодо раціонального використання ресурсів – на платній основі за встановленими регламентами.

Всі природні об’єкти (ресурси), які задекларовані абсолютною власністю Українського народу (всіх громадян) – основним національним

багатством та головним непозиченим капіталом нації, в тому числі ґрунти та інші животворні природні ресурси агросфери України, потребують також професійного опису, характеристик і класифікації (загальнонаціонального обліку) і взяття їх на повноцінний баланс власника (всіх громадян України).

Найсуттєвішим корупційним порушенням, яке безкарно унеможливорює державне регулювання земельних відносин і природокористування на землях сільськогосподарського призначення слід вважати – відсутність в Україні (до цього часу) функціонуючого Державного кадастру ґрунтів в агроландшафтах України (Державний кадастр агросфери України), моніторингу і контролю [3].

При цьому, переважна більшість вчених і педагогів, а відтак їхні учні, які нуртують в усіх гілках органів державної влади і місцевого самоврядування забувають (свідомо чи з інших причин), що сам процес природокористування, особливо в цілях бізнесу, відбувається за участю принаймні двох сторін: – користувача природного ресурсу і – власника такого ресурсу...

Тому, для здійснення раціонального й законного природокористування і збереження довкілля на засадах когнітивної земельної економіки – в контексті сталого розвитку України, необхідно Парламенту України невідкладно імплементувати конституційні права власності Українського народу на землю та її природні ресурси як абсолютне право власності – на “природні об’єкти”, здійснюючи повноцінну інституціоналізацію чинних земельних норм Основного Закону України у взаємозв’язку з іншими нормами (ст. 1, 2, 3, 4, 5, 13, 14 КУ) – в процесі звернення земельної реформи в Україні як нової парадигми [4].

У цьому зв’язку, й до дня пам’яті доктора сільськогосподарських наук, професора Юрія Пилипенка – видатного вченого і небайдужого громадянина України, який поділяв наші обґрунтування, доречно наголосити на тому, щоб зрушити цю проблему з “мертвої точки”, 46 народних депутатів України ще 13 листопада 2019 року (в день прийняття Верховною Радою України в першому читанні так званого проекту Закону України “Про ринок землі”) зареєстрували Подання – до Конституційного Суду України щодо офіційного тлумачення положень статей 13 і 14 та інших норм Конституції України. Нажаль, мусимо констатувати факт про те, що вже другий рік поспіль ця справа перебуває на розгляді суддів, а частина свідомого й небайдужого суспільства, в тому числі вчених – знаходяться в стані очікування – остаточного рішення КСУ.

Література

1. Ковалів О.І. Звернення земельної реформи в Україні: нова парадигма : монографія. К. : ДІА, 2016. 416 с.

2. Ковалів О.І. Особливі передумови подальшого розвитку ринкових земельних відносин в агроландшафтах України. *Збалансоване природокористування*. 2019. № 2. С. 164–172.
3. Ковалів О.І. Головна неврегульована в Україні передумова погіршення якісного стану природних об'єктів. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. С. 5–16.
4. Ковалів О.І. Агроекологічні аспекти інституціонального забезпечення звершення земельної реформи в Україні на сучасному етапі. *Агроекологічний журнал*, № 2, Київ, 2021. С. 149–158.

*А.Н. Кондратенко, М.А. Шпотя, Ю.В. Руденко,
Н.Д. Касёнкина, Т.Р. Полищук,*

*Национальный университет гражданской
защиты Украины, Харьков, Украина,
kondratenkoom2016@gmail.com*

ПРИМЕНЕНИЕ ЭТАЛОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОМПЛЕКСНОГО ТОПЛИВНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ ПРИ КРИТЕРИАЛЬНОМ ОЦЕНИВАНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В источнике [1] изложены результаты анализа 9 известных математических аппаратов, пригодных для выполнения комплексного оценивания уровня экологической безопасности (ЭБ) процесса безаварийной эксплуатации энергоустановок (ЭУ) с поршневыми двигателями внутреннего сгорания (ПДВС), в первую очередь авто-транспортных средств (АТС). Выявлено, что наиболее подходящими для этого являются математические аппараты комплексного топливно-экологического критерия проф. Парсаданова K_{fe} и обобщенной функции желательности Харрингтона D . При этом рациональным является использование обоих аппаратов с взаимным усилением преимуществ и ослаблением недостатков. Реализация такого подхода предполагает использование математического аппарата критерия D со структурой влияющих факторов, идентичных критерию K_{fe} [1]. Рациональным является исследовать особенности другого подхода, а именно использование критерия K_{fe} как отдельного влияющего фактора в структуре критерия D . Это делает возможным учитывать показатели вибрации (степень неравномерности вращения коленчатого вала δ_{cs} , критерии Климова-Стечкина ξ_{cs} и η_{cs}), шума (эквивалентный L_{Aeq} и максимальный L_{Amax} уровень шума), теплового нагружения (массовый

часовой расход топлива G_{fuel} отдельно от топливной составляющей критерия K_{fe} , выбросы оксидов серы $G(SO_x)$, парниковых газов $G(CO_2)$ и $G(H_2O)$, канцерогенных веществ $G(B(a)P)$ и $G(PAH)$ и т.д. Для практической реализации такого подхода, как это следует из алгоритма применения формулы (1), которая описывает критерий D , приведены в [1], необходимым является наличие данных о значении такого фактора ЭБ (который является откликом локального критерия качества r), которые можно соотнести с реперными точками психофизической шкалы оценки желательности значения отклика r “хорошо” и “плохо” и соответствующие им величины шкалы значений базовой оценки значений функции частичной желательности $d = 0,8$ и $0,2$.

$$D_i = \sum_{i=1}^{\sum v_k} \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n d_{ki}^{v_k}} = \sqrt[n]{(v_{k_1} + v_{k_2} + \dots + v_{k_n})} \sqrt[n]{d_i(k_1)^{v_{k_1}} \cdot d_i(k_2)^{v_{k_2}} \cdot \dots \cdot d_i(k_n)^{v_{k_n}}}, \quad (1)$$

$$d_{ki} = \exp \left[-\exp(a_{ki} + b_{ki} \cdot r_{ki}) \right]; \quad (2)$$

$$k = \{K_{fe}, G_{SO_x}, \delta_{cs}, \xi_{cs}, \eta_{cs}, L_{Aequ}, L_{Amax}, \dots\},$$

где $d_k = [0 \dots 1, 0]$ – функция частичной желательности, которая отвечает k -му критерию качества, $k_1 = K_{fe}$; n – количество рассмотренных критериев качества; $v_k = (0, \dots 1, 0]$ – коэффициент весомости рассматриваемого k -го критерия качества, $v_{k1} = 38,4 + 245,3 = 283,7$; r_{ki} – фактическое значение k -го критерия качества на i -м режиме работы ПДВС в модели его эксплуатации; a_{ki} и b_{ki} – коэффициенты, определенные на основе установления соответствия между парой характеристических значений r_{ki} и d_{ki} в соответствии со следующими данными: $r_{ki} = \text{“Очень хорошо”} \rightarrow d_{ki} = 1,0 \dots 0,8$; $r_{ki} = \text{“Хорошо”} \rightarrow d_{ki} = 0,8 \dots 0,63$; $r_{ki} = \text{“Удовлетворительно”} \rightarrow d_{ki} = 0,63 \dots 0,37$; $r_{ki} = \text{“Плохо”} \rightarrow d_{ki} = 0,37 \dots 0,2$; $r_{ki} = \text{“Очень плохо”} \rightarrow d_{ki} = 0,2 \dots 0,0$ [1].

В исследовании предлагается выбрать в качестве эталонного значения выбросов $G(k)$ значения, содержащиеся в соответствующих стандартах (см. [1]), для текущих значений (“Хорошо” и $d = 0,8$) и предварительных оценок “Плохо” и $d = 0,2$) уровне EURO I и VI. Следует заметить, что различные ПДВС, которые в данный момент находятся в эксплуатации, относятся к разным поколениям (что обуславливает моральный износ) и находятся в разном текущем техническом состоянии (что обуславливается физическим износом и культурой эксплуатации) и в связи с этим характеризуется разной топливной экономичностью – величиной удельного эффективного массового часового расхода топлива g_e . Поэтому для достижения поставленной цели необходимо получить зависимости величин критерия K_{fe} , в структуре которого показатели экологической составляющей приобретают законодательно

нормируемых значений, от величины топливной составляющей критерия для различных уровней норм EURO – от I до VI. Для выбора параметров компонентов формулы (2) для функций частичной желательности $d(k)$, решаются системы двух уравнений для случаев, соответствия друг другу характеристических значений r_{ki} и d_{ki} , известных из практики или нормативных актов [1]. Суть предлагаемого метода заключается в том, что в качестве величин r_{kiup} будет использоваться порожимни значение критерия K_{fe} (см. [1]), факторы экологической составляющей которого ($G(PM)$, $G(NO_x)$, $G(C_nH_m)$, $G(CO)$) соответствуют действующим экологическим стандартам (то есть уровню EURO VI, наиболее строгому с точки зрения исторической ретроспективы), а как величины r_{kidn} – значение критерия K_{fe} , такие факторы, отвечающие менее жестким с точки зрения исторической ретроспективы стандартам (то есть уровне EURO I ... VI).

Нормы токсичности ОГ ПДВС [1] указывают предельно допустимые значения удельной эффективной массовой часовой эмиссии загрязняющих веществ с потоком ОГ ($g(PM)$, $g(NO_x)$, $g(C_nH_m)$, $g(CO)$ в кг/(кВт·ч)), а не значение их массовой часовой эмиссии ($G(PM)$, $G(NO_x)$, $G(C_nH_m)$, $G(CO)$ в кг/ч), которые приводятся в формуле для определения величины критерия K_{fe} . Величина выброса k -го поллютанта $G(k)$, соответствующая нормативно установленной величине удельного выброса того же поллютанта $g(k)$, зависит от величины эффективной мощности ПДВС N_e в кВт, а следовательно от координат поля режимов работы двигателя (частота вращения коленчатого вала n_{cs} в об/мин и крутящий момент M в Н·м). Зависимость эталонных значений критерия K_{fe} от величины g_e для различных уровней EURO и базовых значений коэффициентов $\sigma = 1,0$ и $f = 1,0$ и значении $H_u = 42,7$ МДж/кг, показана на рисунке 1, а описана методом наименьших квадратов формулами (6)–(8).

$$d(K_{fe}) = \exp[-\exp(a_k(g_e) + b_k(g_e) \cdot K_{fe})] \quad (6)$$

$$a_k = 2,075 \cdot 10^{-3} \cdot g_e + 0,181; \quad (7)$$

$$b_k = -2,462 \cdot 10^{-8} \cdot g_e^2 - 1,190 \cdot 10^{-5} \cdot g_e - 2,735 \cdot 10^{-4}. \quad (8)$$

Распределение эталонных значений критерия K_{fe} по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для крайних уровней EURO проиллюстрировано на рисунке 2.

График зависимости эталонных значений критерия K_{fe} , усредненных по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для различных уровней EURO изображен на рисунке.

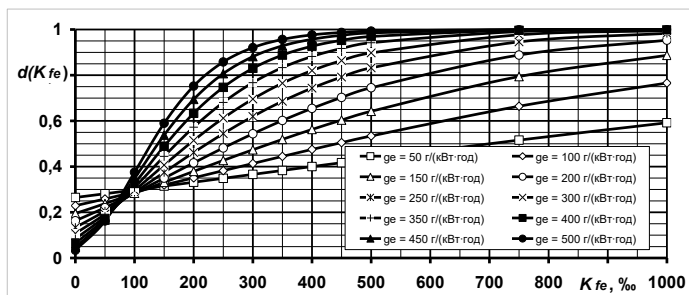


Рис. 1. Графики зависимости эталонных значений критерия $K_{fe} = f(g_e)$ для разных уровней EURO при $\sigma = 1,0$, $f = 1,0$ и $H_u = 42,7$ МДж/кг

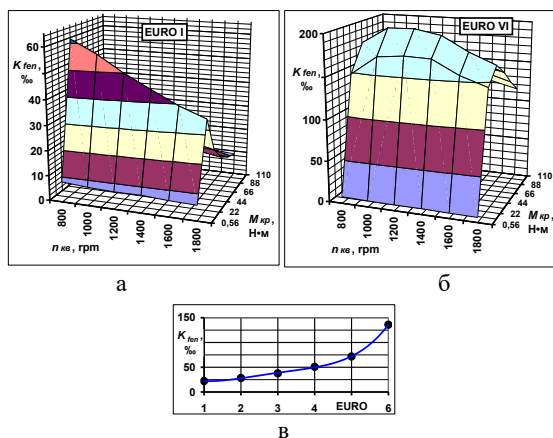


Рис. 2. Распределение эталонных значений критерия K_{fe} по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 для крайних уровней EURO (а, б) и график зависимости эталонных значений критерия K_{fe} , усредненных по полю рабочих режимов дизеля 2Ч10,5/12, для различных уровней EURO (в)

Эта зависимость описана методом наименьших квадратов формулой (9).

$$K_{fen} = 0,735 \cdot \text{EURO}^4 - 8,325 \cdot \text{EURO}^3 + 34,366 \cdot \text{EURO}^2 - 50,346 \cdot \text{EURO} + 45,783. \quad (9)$$

Литература

1. Kondratenko O., Koloskov V., Derkach Yu., Kovalenko S. (2020) Physical and mathematical modeling of processes in particulate matter filters in the practice of criteria-based assessment the ecological safety level: monograph, Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 522 p.

*А.Н. Кондратенко, М.А. Шпота, Ю.В. Руденко,
Н.Д. Касёнкина, Т.Р. Полищук,*

*Национальный университет гражданской защиты
Украины, Харьков, Украина,
kondratenkoom2016@gmail.com*

УЧЕТ ВЫБРОСА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ПАРОВ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ПРИ КРИТЕРИАЛЬНОМ ОЦЕНИВАНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРШНЕВЫХ ДВС

С целью осуществления оценивания значений показателей уровня экологической безопасности (ЭБ) процесса безаварийной эксплуатации энергоустановок (ЭУ) с поршневыми двигателями внутреннего сгорания (ПДВС), оснащенных топливными баками целесообразно использовать математический аппарат комплексного топливно-экологического критерия K_{fe} проф. Парсаданова, описанный и усовершенствованный в монографии [1]. Также не менее важным является тот факт, что ПДВС является самым распространенным видом тепловых двигателей и соответственно – мощным источником теплового загрязнения компонентов окружающей природной среды (ОПС) – атмосферы, гидросферы и литосферы, а также биосферы вообще и человека в частности как надстройки над перечисленными компонентами [1]. Математический аппарат критерия K_{fe} описывается в [1]. Для решения задачи учета выбросов паров моторного топлива и тепловой энергии в исследовании предлагается дополнить формулу для определения суммарного приведенного массового часового выброса поллютантов $\Sigma(A(k) \cdot G(k))$ компонентами $A(RB) \cdot G(RB)$ и $A(Q) \cdot G(Q)$, (см. формулу (1), где $A(RB) = A_{fuel} = 38,4$, $A(PM) = 200$; $A(NO_x) = 41,1$; $A(C_nH_m) = 3,16$; $A(CO) = 1,0$; $H_u = 42,7$ МДж/кг; $\sigma = 1,0$; $f = 1,0$; $H_u = 42,7$ МДж/кг [1]).

$$\sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) = A(PM) \cdot G(PM) + A(NO_x) \cdot G(NO_x) + \dots, \text{ кг/ч. (1)}$$

$$+ A(C_nH_m) \cdot G(C_nH_m) + A(CO) \cdot G(CO) + A(RB) \cdot G(RB) + A(Q) \cdot G(Q)$$

В работе исследованы следующие 4 варианта получения значения выброса паров моторного топлива: А) Худший глобальный – дыхательный клапан топливного бака АТС настроен на значение $p_{valve} = 0$ кПа, суточный перепад температуры воздуха ОПС ΔT_{fv} является максимальным из наблюдаемых в населенных местностях Земли, то есть в пустыне $\Delta T_{fv} = 50$ °С. В) Худший локальный – $p_{valve} = 0$ кПа, суточный перепад температуры воздуха ОПС ΔT_{fv} является максимальным из наблюдаемых в г. Харькове $\Delta T_{fv} = 40$ °С. С) Актуальный глобальный –

$p_{valve} = 15$ кПа, $\Delta T_{fv} = 50^\circ\text{C}$. D) Актуальный локальный – $p_{valve} = 15$ кПа, $\Delta T_{fv} = 40^\circ\text{C}$. Распределение значений величин $G(\text{SB})$ и $G(\text{IB})$ по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2Ч10,5/12 приведены на рисунке 1.

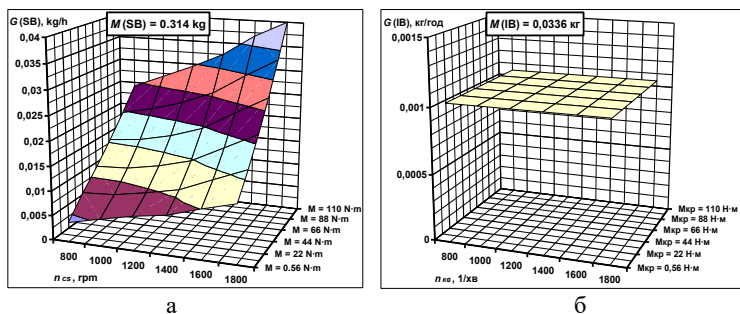


Рис. 1. Распределение значений величин $G(\text{SB})$ (а) и $G(\text{IB})$ (б) по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2Ч10,5/12

В расчетном исследовании рассмотрены следующие варианты состава набора факторов ЭБ, учитываемых математическим аппаратом критерия K_{fe} . Вариант А – Эталонный – без учета выброса паров моторного топлива, вызванный как явлением большого дыхания резервуара (БДР), так и явлением малого дыхания резервуара (МДР). Вариант В – Большой – с учетом выброса паров моторного топлива, обусловленного явлением БДР. Вариант С – Малый – с учетом выброса паров моторного топлива, обусловленного явлением МДР. Вариант D – Полный – с учетом выброса паров моторного топлива, обусловленного как явлением БДР, так и явлением МДР. На рисунке 2 проиллюстрированы результаты расчетного исследования. Весомость теплового загрязнения компонентов ОПС как фактора ЭБ процесса эксплуатации ЭУ с ПДВС в этом исследовании предлагается количественно оценивать по формуле (2).

$$A(Q) = A_{fuel} \cdot k_E = A_{fuel} \cdot E_{RICE} / E_W, \quad (2)$$

где $A_{fuel} = 38,4$ – коэффициент весомости топливной составляющей комплексного топливно-экологического критерия K_{fe} ; k_E – энергетический коэффициент; E_{RICE} – суммарное количество энергии, вырабатываемой ПДВС в мировом энергетическом балансе, МДж; E_W – суммарное количество энергии, вырабатываемой антропогенными ЭУ, в мировом энергетическом балансе, МДж. В данном исследовании использованы значения коэффициента $k_E = 0,75$, тогда значение безразмерного коэффициента $A(Q) = 28,8$.

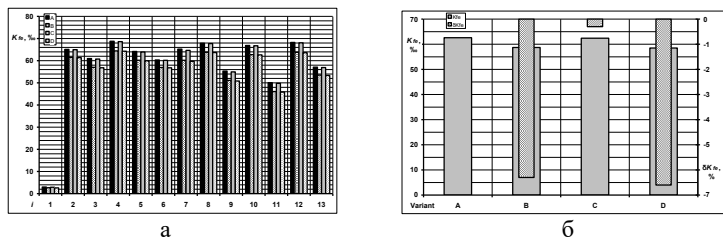


Рис. 2. Распределение значений критерия K_{fe} (а) и среднеэксплуатационных значений критерия K_{fe} и эффекта δK_{fe} (б) по режимам стандартизированного стационарного испытательного цикла ESC для дизеля 2410,5/12

Значение массового часового выброса моторного топлива G_{fuel} как показателя теплового загрязнения ОПС в данном исследовании предлагается определять по формуле (3), в которой η_e – эффективный КПД двигателя.

$$G(Q) = G_{fuel} \cdot (1 - \eta_e), \text{ кг/ч.} \quad (3)$$

Варианты расчетного исследования в данном случае являются такими. Вариант А – Эталонный – без учета выброса тепловой энергии. Вариант В – Пессимистический – с учетом выброса тепловой энергии, причем с взятием во внимание тот факт, что вся выделенная тепловая энергия в камере сгорания ПДВС в конце концов превратится в тепловую, а доля ПДВС в структуре источников механической и электрической энергии достигнет 100 % ($k_E = 1,0$). Вариант С – Актуальный – с учетом выброса тепловой энергии при $k_E = 0,75$.

Распределение значений величины $G(Q)$ по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2410,5/12 при $k_E = 0,75$ проиллюстрировано на рисунке 3,а. Результаты исследования по учету выброса тепловой энергии при эксплуатации ЭУ с ПДВС представлено на рисунке 4. Графики зависимости значений критерия K_{fe} и эффекта δK_{fe} от значения коэффициента k_E на рисунке 3,б.

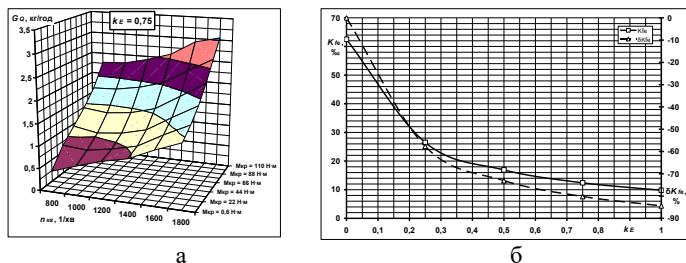


Рис. 3. Распределение значений величины $G(Q)$ по полю рабочих режимов автотракторного дизеля 2410,5/12 при $k_E = 0,75$ (а) и графики зависимости значений критерия K_{fe} и эффекта δK_{fe} от значения коэффициента k_E (б)

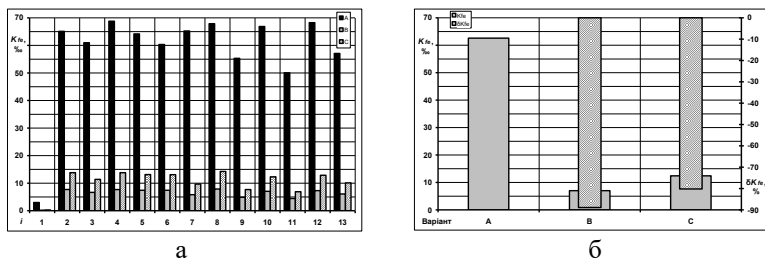


Рис. 4. Распределение значений критерия K_{fe} (а), среднееэксплуатационных значений критерия K_{fe} и эффекта δK_{fe} (б) по режимам испытательного цикла ESC для дизеля 2410,5/12 при $k_E = 0,75$ для всех исследуемых вариантов

Такие графики описаны методом наименьших квадратов формулами (4) и (5) ($R^2 = 1,0$).

$$K_{fe} = 1,931 \cdot 10^2 \cdot k_E^4 - 5,168 \cdot 10^2 \cdot k_E^3 + 5,143 \cdot 10^2 \cdot k_E^2 - 2,433 \cdot 10^2 \cdot k_E + 6,250 \cdot 10^0, \quad \text{\%}, \quad (4)$$

$$\delta K_{fe} = 3,051 \cdot 10^2 \cdot k_E^4 - 8,203 \cdot 10^2 \cdot k_E^3 + 8,201 \cdot 10^2 \cdot k_E^2 - 3,893 \cdot 10^2 \cdot k_E + 3,015 \cdot 10^{-10}, \quad \text{\%} \quad (5)$$

Литература

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія. Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2019. 532 с.

О.В. Міщенко, М.М. Ступницька,

Волинський національний університет імені Лесі Українки,
 mischenko.olena@vnu.edu.ua, mariiya2002@ukr.net

БАЗАЛЬТОВІ СТОВПИ – УНІКАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ПАМ'ЯТКА ПРИРОДИ

Базальтові стовпи – геологічна пам'ятка природи місцевого значення, що розташована у Рівненській області поблизу м. Костопіль. Це єдине на території України яскраво виражене стовпчасте залягання найпоширенішої гірської породи – базальтів у вигляді щільного ряду високих і багатограних стовпів вулканічної породи. За унікальністю цю територію порівнюють із іншими відомими в світі місцями залягання базальтової породи – екзотичними базальтовими вулканічними

конусами на Гавайських островах, які піднімаються на декілька кілометрів над дном Тихого океану.

У геологічній будові Івано-Долинського родовища базальтів, на основі якого створена геологічна пам'ятка, беруть участь вулканогенно-осадові, вулканічні та осадові утворення венду, крейди і четвертинної системи. Відмежовані плитоподібні поклади базальтів є фрагментами колишнього єдиного базальтового поля. Завдяки процесам ерозії та абразії базальти мають нерівну поверхню та інтенсивно почленовані [2]. Крім базальту, тут фіксуються різні мінерали та самоцвіти, зокрема: адуляр, азурит, барит, борніт, гематит, кальцит, кварц, марказит, мідь самородну, пірит, хлорит, халцедон тощо [1].

Значні поклади базальту були винайдені в межах досліджуваної місцевості ще у XVIII столітті. З тих пір і по нині не припиняється масовий промисловий видобуток базальту відкритим способом.

Цей камінь має теплоізоляційні властивості. Його використовують не лише для виготовлення дорожнього покриття, пам'ятників, облицювальних робіт, але й для створення окремих частин космічних скафандрів та костюмів рятувальників. Важливою властивістю базальту – це екологічна радіоактивна безпека [3].

Івано-Долинське родовище складається з п'яти кар'єрів, два з яких уже відпрацьовані. Гірничодобувна діяльність чинить суттєвий вплив на екологічний стан довкілля. Перша і третя копальні насьогодні не функціонують, заповнені водою, й як наслідок характеризується рекреаційною привабливістю. Поміж затопленого водою кар'єра тут сформувався невеликий острівця, який називають “Островом кохання”. Глибина затопленого кар'єру, що підживлюється підземним джерелом сягає 30 м. Вода чиста і прозора із смарагдовим відтінком, що забезпечується наявністю водоростей. Природна очистка води зумовлена наявністю пористих вулканогенних порід, серед яких присутні горизонти мигдалекам'яних різновидів із цеолітами, що є хорошим природним сорбентом. На дні водойми фіксуються стовпи з базальту. Проте, шлях до води досить стрімкий, тому не кожен може його подолати. Часто від працюючих кар'єрів долітає промисловий пил, а рекреанти залишають після відпочинку багато сміття.

Отже, геологічна пам'ятка природи “Базальтові стовпи” є важливим об'єктом наукового пошуку. Крім, того ця територія використовується як зона пізнавальної та лікувально-оздоровчої рекреації. Проте, для комфортної рекреаційної діяльності тут доцільно облаштувати місця для відпочинку та купання. З метою безпеки та реалізації пізнавальної функції необхідно створити мережу інформаційних стендів та вказівників. Пошук балансу між охороною та збереженням унікальної геологічної пам'ятки з однієї сторони та розвитком рекреаційної

діяльності з іншої – можливі за умови активного моніторингу за участі науковців, громадськості та місцевої влади.

Література

1. Геологічні пам'ятки України: у 4 т./ В.П. Безвинний, С.В. Білецький, О.Б. Бобров та ін. За ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського, І.В. Антакової. К. : ДІА, 2006. Т. І. 320 с.
2. Лисенко О.А., Меркушин І.Є. Геологічні пам'ятки. "Базальтові стовпи" Іванової долини. *Збірник наукових праць УкрДГПІ*. 2013. № 3. С. 98–111.
3. Фесюк В.О., Коморанець А.С. Комплекс природоохоронних заходів для зменшення негативного впливу базальтодобувних підприємств на довкілля Костопільського району. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія : Екологія. 2018. Вип. 3. С. 201–212.

О.Ф. Морозов,

*Інститут агроекології
і природокористування НААН України*

РОЛЬ УПРАВЛІННЯ ДЕТЕРМІНОВАНИМ ХАОСОМ ЯК ЯВИЩА В ПРОЦЕСІ ЗВЕРШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ В УКРАЇНІ ЗА НОВОЮ ПАРАДИГМОЮ ОЛЕКСАНДРА КОВАЛІВА

Ми переконані, що вирішити екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку в Україні можливо лише в процесі і в наслідок реалізації запропонованої Олександром Ковалівим Нової парадигми комплексного звершення земельної реформи в Україні.

Нова парадигма Олександра Коваліва базується на першочерговій імплементації чинних земельних норм Основного Закону України, набутому ним практичному досвіді й системному підході до вирішення проблеми взаємовідносин у часі між "суб'єктом" управління економічним простором – людиною та "об'єктом" управління – економічним земельним простором шляхом безболісного (для суспільства) виправлення помилок, допущених впродовж останнього чверть століття [1].

В сучасній науці хаос досить часто визначають як крайню непередбачуваність нелінійного і нерегулярного складного руху (детермінованої зміни показників суб'єктивної оцінки стану системи), руху, що виникає в соціально-економічній системі внаслідок існування та дії певного стійкого джерела такого хаосу – очікуваного але слабо передбачуваного на будь-якій стадії оцінки стану життєвого циклу системи, особливо в сфері її екологічної безпеки.

Тому, в цьому зв'язку постають логічні запитання, зокрема такі. Як взагалі виникає детермінований керований хаос в подібних системах? Де виникає об'єктивне джерело хаосу й чи через нього в системах існує постійна дія законів природи і суспільства? У чому причина формування “складного, динамічного ланцюга причинно-наслідкових зв'язків, які виникають в надрах детермінованого керованого хаосу”?

Слід зазначити, що хаос не є випадковим явищем, не дивлячись на властивість непередбачуваності. Більш того, хаос є явищем динамічно детермінованим (визначеним). На перший погляд непередбачуваність граничить з випадковістю – адже ми, як правило, не можемо передбачити якраз випадкові явища. Проте детермінований екологічний хаос не випадковий процес, він підкоряється своїм закономірностям й тому його ми визначаємо “керованим”. Адже, згідно теорії хаосу, якщо ми спостерігаємо хаотичний рух параметрів соціально-економічних систем, то повинні мати на увазі, що це їх не випадковий рух, а зовсім інше, – це **особливо “впорядкований” рух**. Якщо динаміка змін параметрів економіки, що, наприклад, викликається турбулентним режимом прийняття Верховною Радою України Законів України (причини), то і рух параметрів соціально-економічних систем також (як наслідки) є, детерміновано хаотичним, але такий хаотичний стан системи все одно не випадковий, а визначений, хоча, він як і раніше, складно передбачуваний.

Зазвичай говориться, що детермінований керований хаос є вищою формою порядку, проте **правильніше вважати такий хаос іншою формою порядку** – з неминучістю в будь-якій економічній системі за штучним зовнішнім руйнуванням “старого порядку” в звичайному його розумінні настає “штучно створюваний хаос”, а за “таким хаосом” – й може бути створено **“новий порядок”**. Таким чином, якщо ж ми визначимо цей штучно створений зовнішнім впливом хаос як неупорядкованість динаміки змін параметрів соціально-економічної системи, то в такій штучній неупорядкованості ми обов'язково зможемо побачити свою, **особливу форму відновлення екологічного порядку**.

Отже про таку особливу форму порядку, яка інтуїтивно досліджена і якісно лексично визначена в роботах видатного державного діяча, відомого вченого, доктора економічних наук Олександра Івановича Коваліва, йдеться в моделі “Звершення земельної реформи в Україні: нова парадигма”, яка вбирає пізнання й осмислення фізичного пояснення та математичної формалізації результатів, – вже отриманих Ковалівим. Також, ця системна модель, стала джерелом формування і реалізації під його науковим керівництвом унікального фундаментального дослідження під назвою: “Організаційно-економічні засади збалансованого користування природними об'єктами в агросфері

України”, що виконується в Інституті агроєкології і природо-користування НААН впродовж 2021–2025 років як логічно-складової передумови до “звершення” земельної реформи, особливо на сільськогосподарських землях, а не просто “завершення” того, – чого фактично не було і що надумано нав’язується суспільству.

Методологія наших досліджень (перший етап: “Дослідження причинно-наслідкової закономірності стану користування природними об’єктами внаслідок здійснюваної земельної реформи в Україні.”) побудована на визначенні тієї земельної реформи, що реалізується дотепер (до липня 2021 р. – часу відкриття пропонованого владою “ринку” земель сільськогосподарського призначення) – всупереч чинним правам та декларованим нормам ст. 5, 13 та 14 Конституції України, як керований хаос шляхом створення штучної невпорядкованості функціонування економічних відносин в українському господарюванні із землею та її природними ресурсами, які за чинною Конституцією є абсолютною власністю всього Українського народу (всіх громадян України – разом взятих).

Тому, якщо в досліджуваній системі зовнішніми діями хаос створено штучно законодавцями, то в такій невпорядкованості ми обов’язково зможемо побачити свою, **особливу форму “об’єктивного законного” відновлення порядку і права** виходячи з дії об’єктивних законів живої природи життя самої людини, тому що, – навіть у людському мозку одночасно присутні “впорядкований і хаотичний начала”.

Екологічна безпека всього українського народу, громадян-господарів – в цілому суспільства, більшою мірою визначається точністю прогнозів, оптимальністю вибраних екологічних стратегій природо-користування та якістю цих рішень з **відновлення “об’єктивного законного” порядку на основі дії законів природи та суспільства** [2].

Тож, інструментарій теорії хаосу як методологічний підхід, покладений в дослідженні для створення відповідних екологічних моделей, що істотним чином підвищать ефективність результатів практичної реалізації рішень Нової парадигми Коваліва зі звершення земельної реформи в Україні. Сутність і ефективність реалізації детермінованого керованого хаосу в цьому дослідженні потрібна ще й для формування знань, розумінь та осмислених їх професійно також різноманітними консультантами, які готують для ухвалення владними органами важливих соціально-економічних рішень щодо земле-природо-користування.

Адже такі рішення потребують науково вивіренних дій до всіх процесів із звершення земельної реформи як Нової парадигми, сутність яких наглядно вкладає також у створеній моделі у формі піраміди функціонування когнітивної земельної економіки – так званої Когнітивної Піраміди – Олександера Коваліва [3].

То хоча б із цих причин, доповідь автора загострює увагу, в першу чергу вчених, педагогів, керівників, аналітиків, експертів в сфері екологічних проблем навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку України як, саме, – на дуже актуальній грані – їх розв’язання.

Література

1. Ковалів О.І. Звершення земельної реформи в Україні: Нова парадигма : монографія. К. : ДІА, 2016. 416 с.
2. Морозов О.Ф., Доля М.М. Перші ознаки 7-го технологічного устрою – це прояви потужної свідомості практичного розуму фахівців у складі продуктивних сил соціально-економічних систем. *Економіст*. 2020, № 12, С. 7–19.
3. Ковалів О.І. “Когнітивна земельна економіка” – основний ключ до звершення земельної реформи в Україні як нової парадигми. *Ефективна економіка*. 2021. № 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/6_2021/10.pdf.

V. Pinchuk, O. Tertychna, O.Mineralov,

*Institute of Agroecology and Environmental Management
of NAAS, Kyiv,
olyater@ukr.net*

ECOLOGICAL ASPECTS OF BALANCED LIVESTOCK DEVELOPMENT IN UKRAINE

The growth rate of the livestock sector in the world is the highest among other sectors of agriculture. Researchers have confirmed that livestock facilities are a source of many chemicals that can be a source of odors, cause negative effects on the environment by disturbing the comfortable living conditions of people, animals, vegetation, and create a greenhouse effect. In addition, emit other exgalates, such as dust, microorganisms, endotoxins [1].

The activities of livestock enterprises affect global climate change through greenhouse gas emissions. The main reason for the formation and entry into the atmosphere of greenhouse gases from the livestock industry is that the entire technological process of livestock production is accompanied by the use and formation of organic matter under anaerobic conditions, the formation and emission of these gases. According to the National Cadastre of Anthropogenic Greenhouse Gas Emissions, it has been found that farm animals are the cause of almost 4 % of total greenhouse gas emissions in Ukraine, and more than 40 % in the structure of agriculture in Ukraine [2].

One of the main causes of negative phenomenon for the environment is the formation, accumulation and use of manure, which should be understood as a mixture of animal excrement, wastewater, litter, various medical and detergent disinfectants used in the production of livestock products.

Therefore, an important area of environmental research should be considered the development of a strategy for livestock waste management. The strategy of waste management and by-products provides for technical modernization of enterprises, selection of optimal solutions for disposal and disposal of manure, litter and wastewater by environmentally friendly and cost-effective methods, one of which is to obtain organic and organo-mineral fertilizers, which is enshrined in Art. 15 of the Law "On animal by-products not intended for human consumption". This law harmonizes the legislation of Ukraine in the field of animal waste management with EU requirements [3].

In view of the growing global shortage of water resources on the planet, livestock production is one of the most harmful sectors of agriculture, as it causes pollution of water resources. Geographical concentration and separation of livestock and agricultural products creates a number of environmental problems, especially related to the distribution of waste in animal husbandry. Manure removal, processing and use is one of the most difficult problems for industrial livestock. In general, the problem of utilization and disinfection of manure and wastewater in industrial livestock is of veterinary, economic and environmental importance.

Ecological inconsistency of intensive technologies in agriculture, including livestock, causes a number of environmental problems: degradation of agro-bioresources, ecological imbalance of functional connections in agroecosystems, energy crisis and deterioration of agricultural products.

In order to develop a method of waste disposal in the field of animal husbandry, the Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS (IAP NAAS) studied the technological process of waste management at large poultry farms. An ecologically safe method of obtaining organic fertilizer from poultry by-products is proposed. The technology of obtaining organic fertilizer developed in IAP NAAS allows full use of poultry waste [4; 5].

One of the promising areas for the development of balanced livestock is the introduction of biogas technologies. At the same time, this is one of the ways to achieve Ukraine's energy independence. In the future, biogas plants will produce in Ukraine from 2.6 to 18 billion m³ of natural gas per year. [6].

In addition to solving the energy supply of the production cycle, environmental problems are solved: organic compost is obtained, odors and pathogens are destroyed. [7]. But it should be noted that bioenergy technologies and installations in Ukraine are not used enough, due to the significant cost and lack of domestic production.

Purchasing them abroad requires significant investment and small and medium-sized businesses cannot afford to introduce them into production. This leads to the fact that the risks in the final production cycles are known, but not eliminated. At the same time, the state is interested in solving problems related to soil regeneration, water purity, environmentally friendly food and many other

issues related to public health and environmental cleanliness, so the question of using the latest installations and modern technologies for bioenergy and organic fertilizers require solutions at the state level.

Examples of solutions can be: tax reduction in the introduction of bioenergy production; temporary exemptions from income tax for producers of bioenergy equipment; introduction of a “green tariff”, the provision of soft loans for the purchase of equipment for biogas production. [8; 9].

Thus, the conceptual principles of greening livestock production in the context of balanced development of the industry are the production of quality products to meet the needs of the population and the development and implementation of technologies for waste disposal and rational use of natural resources in the technological process of livestock production. Actual and promising areas of research in solving environmental problems in livestock should be measures to protect the atmosphere, including – reducing greenhouse gas emissions and reactive nitrogen compounds, preventing emissions of toxic components for living organisms, reducing the odogenic properties of organic waste.

References

1. Pinchuk V.O., Palapa N.V., Tertychna O.V., Kotsovska K.V., Mineralov O.I. The ecological state of rural residential areas of Kyiv region in the intensive livestock farming zone. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 341–346.
2. Ukraine's Greenhouse gas inventory 1990–2016. Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine. Kyiv, 2018. 519 p. URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ukr-2018-nir-23may18.zip> (accessed 30 September 2020).
3. Tertychna O., Ryabukha G., Pinchuk V., Kichigina O., Horodyska I. Regulatory framework analysis for the broiler by-products treatment in Ukraine and the EU. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2021. Vol. 11(4). P. 881–886. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijees10>.
4. Мінералов О.І., Коцовська К.В., Свалявчук Л.І., Тертична О.В., Ільчук В.О., Свинченко О.М., Марченко О.А., Бородай В.П. Спосіб одержання органічного добрива. Патент України на корисну модель 133678. Кл. C05F 3/00, C05F 15/00, C05G 1/00. Опубл. 25.04.2019, бюл. № 8.
5. Мінералов О.І., Пінчук В.О., Шевцова О.Л. Еколого-економічні засади переробки побічних продуктів птахівництва. *Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології* : матеріали Національного форуму, м. Івано-Франківськ, 8–10 жовтня 2020 р. С. 322–323.
6. Біоенергетика – це невід’ємна складова зеленого енергетичного переходу України. URL: <https://uabio.org/bioenergy-transition-in-ukraine/>
7. Скрильник Є.В., Кутова А.М., Гетманенко В.А. Вплив анаеробного зброджування органічних відходів на зміну вмісту біогенних елементів у ефлюенті біогазової установки. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 71–76.
8. A greener footprint for industry: opportunities and challenges of sustainable industrial development. UNIDO, Vienna, 2010. URL: www.unido.org.
9. Hulse J.H. Sustainable Development at Risk: Ignoring the Past. New Delhi: Cambridge University Press India Pvt. Ltd. Ottawa : International Development Research Centre, 2007. 390 p.

*В.І. Пічура, Л.О. Потрава, Р.С. Жмурко,
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

ЗНАЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ У РОЗБУДОВІ ГАЛУЗІ ТУРИЗМУ ПРИЧОРНОМОР'Я УКРАЇНИ

Розвиток національної економіки України передбачає кардинальною перебудовою господарського комплексу, направленої на зростання ефективності його функціонування. Однією з пріоритетною галуззю економіки на сьогодні є туристична галузь, оскільки вважається прибутковою, окупною для інвесторів та соціально орієнтованою [1]. Незважаючи на переваги розвитку туризму для розбудови територій, необхідно зауважити на значному впливі підприємств туристичної галузі на навколишнє середовище. Насамперед, це пов'язано з надмірним антропогенним навантаженням в зонах зосередження таких підприємств. В першу чергу, до таких зон належить Причорномор'я (узбережжя Чорного моря Одеської, Миколаївської та Херсонської областей).

У цьому контексті прийняття управлінських рішень щодо активізації розвитку туризму Причорномор'я має здійснюватися на підставі стратегічної екологічної оцінки її оцінки. У даному разі метою стратегічної екологічної оцінки (СЕО) є забезпечення високого ступеня охорони довкілля та врахування екологічних факторів під час розробки програм розвитку територій, направлених на забезпечення сталого їх розвитку [2].

Основними міжнародними правовими документами стратегічної екологічної оцінки є Протокол про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище, який було ратифіковано Верховною Радою України у 2015 році (№ 562-VIII), Директиву 2001/42/ЄС про оцінку впливу окремих планів і програм на навколишнє середовище, імплементація якої має відбуватися на підставі Угоди про асоціацію між Україною та ЄС. Закон України "Про стратегічну екологічну оцінку" було прийнято Верховною Радою України 04.10.2016 р. [3].

Проведення стратегічної екологічної оцінки проєктів розвитку галузі туризму передбачає шість основних етапів. Перший етап, підготовчий, передбачає ухвалення рішень про проведення СЕО, створення робочої групи, визначення представників представники органів влади, залучення зацікавлених сторін, інформування громадськості. Другий етап передбачає окреслення сфери охоплення СЕО, насамперед, це визначення ключових екологічних проблем, що є необхідним для зосередження оцінки на першочергових проблемах території. Зазначений етап передбачає визначення просторових і часових меж оцінки [4]. Третій етап має на меті проведення оцінки екологічної ситуації на території, що включає збір та аналіз інформації про поточний стан навколишнього середовища за

допомогою заздалегідь визначених показників для поглибленого дослідження методом SWOT-аналізу з метою визначення сильних і слабких сторін екологічного стану території, виявлення загроз.

Четвертий етап CEO передбачає оцінку екологічних цілей в стратегічних і оперативних цілях Стратегії розвитку туризму [2; 4]. Важливо також виокремити чинники локального рівня і чинники, пов'язані з регіональними, національними та глобальними впливами. Чинники більш високого рівня часто пов'язані з національною політикою та міжнародними угодами, спрямованими на сталий розвиток, збереження біорізноманіття, протидію зміні клімату [5; 6].

П'ятий етап стосується розробки документації з CEO та передача на затвердження. Розроблення проєкту документації з CEO та передача на розгляд. Екологічний звіт, розроблений на основі проведення CEO, передається органам влади для розгляду та ухвалення з доступом громадськості. Шостий етап передбачає моніторинг фактичного впливу впровадження Стратегії розвитку туризму на довкілля. Документація CEO містить пропозиції по організації системи моніторингу впливу Стратегії на довкілля. Даний етап передбачає утворення робочого органу з моніторингу впливу Стратегії розвитку туризму на довкілля, який має забезпечувати доступ громадськості та органів влади до результатів моніторингу.

Після проведення CEO необхідно визначити ймовірність впливу Стратегії розвитку туризму на навколишнє середовище за такими напрямками: як вплив на атмосферне повітря (чи викличе зростання потоків туристів на збільшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та погіршення його стану, або ймовірно можливе покращення якості атмосферного повітря в результаті впровадження комплексної транспортної системи регіону) [7; 8]. Необхідно визначити рівень впливовості розвитку туризму на стан водних ресурсів (передбачили рівень збільшення скидів і можливість використання очисних систем) [9; 10], Стратегія розвитку туризму обов'язково має включати програми очистки стічних вод, побудови або реконструкції мереж водопостачання та водовідведення, міських очисних споруд.

Важливим напрямом встановлення екологічної відповідності Стратегії розвитку туризму є поводження з відходами, оскільки розбудова туристичної інфраструктури передбачає збільшення обсягів відходів, що повинно передбачати паралельне впровадження та реалізацію програм модернізації системи поводження з твердими побутовими відходами на території, які покликані зменшувати обсягів утворення твердих побутових відходів і впровадження технологій переробки відходів.

Встановлення впливовості розвитку туризму на земельні передбачає виявлення можливих змін характеристики рельєфу, осушення або підтоплення, зменшення кількості зелених насаджень. Виявлення високого рівня ймовірності таких проявів є індикатором невідповідності

Стратегії нормам екологічної безпеки, що потребує перегляду даної частини документу. Необхідним є встановлення впливу туристичної галузі на біорізноманіття та рекреаційні зони та мають бути зосереджені на виключенні впливу взагалі.

Література

1. Оцінка туристично-рекреаційного потенціалу регіону. Монографія. за заг. ред. В.Г. Герасименко. Одеса : ОНЕУ, 2016. 262 с.
2. Марушевський Г.Б. Стратегічна екологічна оцінка: етодичний посіб. К. Проект РЕОП, 2015. 95 с.
3. Pichura V., Pilipenko Y., Domaratsky E., Gadzalo A. Environmental assessment of the state of trans-boundary watersheds of the Dnieper. *Agroecological journal*. 2017. № 2. С. 102–116.
4. Посібник “Методичні рекомендації: екологічний паспорт міста”. URL: <http://pleddg.org.ua/ua/2020/posibnik-metodichni-rekomendacii-ek-2/>
5. Пічура В.І. Зональні закономірності вікових змін клімату на території басейну Дніпра. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 2. С. 43–52.
6. Pichura V.I., Potravka L.A., Dudiak N.V., Skrypchuk P.M., Straticchuk N.V. Retrospective and Forecast of Heterochronal Climatic Fluctuations Within Territory of Dnieper Basin. *Indian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 46 (2). Pp. 402–407.
7. Потравка, Л.О., Пічура, І. О. Публічне управління розвитком туристичної галузі в умовах трансформацій національної економіки України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, (3), 2020, 30–36.
8. Потравка Л.О. Розвиток сільського туризму в контексті аграрної структурної політики України: [електронний ресурс]. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. № 20. URL: <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/49.pdf>.
9. Пічура В.І., Скок С.В. Сезонно-гідрологічна структура розподілу зливних стоків міста Херсон у приміській акваторії Дніпра. *Вісник Національного університету водного господарства і природокористування*. 2017. № 4 (80). С. 90–102.
10. Pichura V., Potravka L., Skok S., Vdovenko N. Causal Regularities of Effect of Urban Systems on Condition of Hydro Ecosystem of Dnieper River. *Indian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 47 (2). pp. 273–280.

А.В. Савенко, С.Н. Кульман,

*Полесский национальный университет, г. Житомир,
sergiy.kulman@gmail.com*

КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКО-ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Концепция устойчивого (sustainability) эко-дизайна – разрабатывать продукты или процессы, которые являются устойчивыми, стабильными, нечувствительными к воздействию источников внешнего влияния. Так, например анализ устойчивости проводился при разработке бизнес

проекта по применению новых сортов быстрорастущих сортов деревьев для одного из деревообрабатывающих предприятий. При этом сначала были созданы твердотельные модели нескольких конструктивных вариантов мебели.

Исследование прочности проводилось путем построения и исследования моделей в среде *SolidWorks Simulation* для образцов одинакового размера и схем закрепления и нагружения. Сетка конечных элементов показана на рисунке 1.

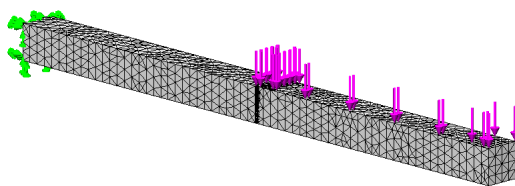


Рис. 1. Сетка конечных элементов применяемая при исследовании

После этого в программе *SolidWorks Sustainability* были определены все факторы, связанные с нагружением на окружающую среду при ее заготовке, производстве, транспортировке, эксплуатации и утилизации. Результаты анализа программы для двух материалов: текущий – павловния; предыдущий – сосна; представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Результаты анализа программы для двух материалов: текущий – павловния; предыдущий – сосна

Воздействие на окружающую среду (рассчитывается на основе методологии оценки воздействия CML) представлено на рис 3.



Рис. 3. Воздействие на окружающую среду

Как видим изготовление продукта из древесины павловнии гораздо выгоднее, чем из сосны.

М.П. Соколова, О.І. Дементьєва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Створення екологічно чистої та безпечної зони при проєктуванні озеленення загальноосвітнього навчального закладу актуально тим, що даний аспект уможливорює створення гармонійного, природного середовища, завдяки рослинам та елементам малих архітектурних форм, які розміщують на території школи. Тому останнім часом розкривається позитивна практика комплексного підходу, щодо вирішення питань ландшафтного проєктування освітніх споруд. На території загальноосвітнього навчального закладу багато часу проводять учасники освітнього процесу. Тому, естетична, доглянута, та екологічно безпечна територія школи надає учням, викладачам та відвідуючим відчуття прекрасного, захищеності та любов до рідного краю.

Зелені насадження, які розсаджують біля освітніх закладів, виконують певні функції: зниження шумового навантаження, екологічну,

захисну, санітарно-гігієнічну, декоративну, архітектурно-пейзажну, рекреаційну, навчально-виховну тощо. Ділянку школи, на якій вирощують різні види деревних рослин з екологічною, навчальною, науково-дослідною, культурно-просвітницькою, господарською або іншою метою називають дендрарієм [1].

Так як навчальні заклади відносять до споруд обмеженого користування, то ділянка при ній має певні принципи: гармонійність призначення функціонального призначення споруди та місцевої рослинності; екологічно безпечна територія для відвідуючих; відповідні географічно-кліматичні умови для місцевих насаджень тощо.

Створення проекту дендрарію на території обмеженого користування, відбувається для екологічного захисту території дитячих садів, ясел, шкіл, та вищих навчальних від вітру, шуму, пилу. По контуру створюють живу огорожу з рядових посадок дерев, кущів та ліан, відокремлюючи територію з боку проїздів. Деревця розміщують таким чином щоб створити завісу та затінити територію протягом усього дня, та при цьому не перекривати прохід до будівлі та інших об'єктів. В південних районах прийнято створювати нерегулярні посадки, так як замкнені ряди дерев та кущів сприяють застою гарячого повітря.

Майданчики для дітей різних вікових груп відокремлюють один від одного живоплотами. Ігрові майданчики для дітей 3–7 років встановлюють гойдалки, обладнують павільйонами, макетами, шведськими стінками. На фізкультурному майданчику розташовують обладнання для лазіння, стрибків, рухомих ігор, а також установлюють стадіони для різних видів спорту. Спортивні споруди бажано розмістити у зелених масивах або компактно на відокремлених ділянках. Рослини слід обов'язково включати в кожен із груп спортивних споруд для зменшення пилового навантаження.

Раніше в школах висаджували плодово-ягідний сад, на даний час висаджувати такого роду культури не прийнято, а також може бути небезпечним для школярів від час осипання плодів. Деревця та кущі розміщують згідно їх функціональних властивостей: захисних, декоративних, навчально-виховних. Окрім створення екологічно-безпечних умов для дітей, рослини є об'єктом пізнання природи, його краси, та формувати любов до природи. Господарську зону можна відокремити від решти території зеленими смугами або високими живоплотами. Площа озеленення земельної зони має бути понад 40 %. Якщо територія навчального закладу близька до ділянок лісу чи парку, то площу озеленення можна зменшити до 30 %, а також паркова зона може також мати меморіальні ділянки та ділянки тихого відпочинку, дитячі ігрові майданчики [2].

Особливою частиною озеленення є газони, які не лише відіграють важливу планувальну, архітектурно-декоративну та санітарно-гігієнічну

роль, але й можуть використані для розвантаження споруд у випадку екстреної евакуації відвідувачів. Для підвищення естетичної цінності дендрарію родові об'єднання найкраще розташовувати вільними групами, а простір між ними заповнювати трав'яним вкриттям з включенням гарноквітучих рослин дикої флори, що надасть декоративності та естетичності вигляду.

Отже, при створенні проєкту озеленення загальноосвітнього навчального закладу необхідно керуватися наступними вимогами: зелені насадження довкола спортивних майданчиків розташовують на такій віддалі, щоб тінь не падала на майданчик; для створення довкола стадіонів різних видів спорту створюють однобарвний фон за вдяки якісному трав'яному газану, на якому м'яч мав би різко виділятися; дерева і кущі на спортивних майданчиках мають бути однакового забарвлення листя; уникати посадки дерев і чагарників, які продукують велику кількість летючого насіння, пуху, а також таких, які рано скидають листя; по контуру території висаджують стіни з густокронних дерев, кущів та ліан, тим самим ізолюючи від вулиць, житлових приміщень та споруд.

Література

1. Калініченко О.А. Дендрарій. Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [веб-сайт] / гол. редкол.: І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=21594
2. Алексеевко М.В. Проектирование об'єктів зеленого будівництва Курс лекцій для студентів. 2016. 97 с.

Л.М. Солдаткіна,

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
soldatkina@onu.edu.ua*

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПРИ НАВЧАННІ ХІМІЇ В ШКОЛІ”

У сучасному суспільстві сформувалося спотворене уявлення про хімію як першопричину кризової екологічної ситуації в навколишньому природному середовищі, тому що більшість екологічних бід відбувається через забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери сполуками, отриманими в результаті різноманітних хімічних реакцій. Також активно розвивається і розповсюджується хемофобія [1], подолати яку з кожним роком стає все важче і важче. Ці фактори впливають на те, що для багатьох учнів шкільний предмет “Хімія” стає

нецікавим і неважливим, отож, в свою чергу, загострюються проблеми сучасної шкільної хімічної освіти.

Розв'язати сучасні глобальні, національні та регіональні екологічні проблеми можливо лише при наявності в суспільстві достатнього рівня екологічної культури та екологічної свідомості, формування яких починається з дитинства і продовжується в школі. Від того, наскільки глибоко усвідомлять учні потребу дбайливого, бережливого ставлення до природи як національного суспільного багатства, вмітимуть передбачати наслідки своєї поведінки, а також дій інших людей у довкіллі, спиратися на глибоко наукові знання при виборі рішень стосовно природи у процесі своєї діяльності, істотною мірою буде залежати майбутнє людства [2]. Нажаль, сучасні учні, а також випускники шкіл, вивчаючи хімію в школі, не вміють застосовувати отримані знання для вирішення екологічних завдань, а також погано орієнтуються або не орієнтуються в сучасних екологічних проблемах.

Чинні навчальні програми з хімії для середньої школи [3; 4] передбачають: розуміння ролі хімії у повсякденному житті та її прикладного значення в житті суспільства; формування навичок безпечного поводження з речовинами, матеріалами і хімічними процесами, вміння ними керувати. Тобто, екологічна освіта є обов'язковою складовою хімічної освіти у сучасній середній школі, але педагогічні дослідження і практика показують, що екологізація навчання на уроках хімії носить, як правило, несистемний, епізодичний характер. Безумовно, що ефективність екологічної освіти на уроках хімії визначається в першу чергу професійною компетентністю вчителя, яка передбачає здатність вирішувати хімічні задачі і проблеми з екологічною спрямованістю, що виникають в умовах освітнього процесу, а також в реальних умовах. У зв'язку з цим, доцільною є спеціальна підготовка вчителів в галузі екологізації шкільної хімічної освіти.

Для розширення професійних компетенцій майбутніх вчителів хімії з питань застосування потенціалу шкільного курсу хімії щодо екологічної освіти учнів в школі, а також в виховній роботі та позашкільних заходах в Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова студентам спеціальності 014 “Середня освіта (Хімія)” викладається вибіркова навчальна дисципліна “Екологізація при навчанні хімії в школі”. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин (20 годин лекції і 14 годин практичні заняття), що становить 3 кредити ЄКТС.

Мета навчальної дисципліни “Екологізація при навчанні хімії в школі”: сформувати у студентів систему знань щодо організації навчання в школі, орієнтовану на екологізацію хімічної підготовки учнів, яка сприятиме формуванню екологічної компетентності учнів і застосуванню отриманих знань для запобігання та вирішення екологічних проблем.

Об'єкт дослідження навчальної дисципліни “Екологізація при навчанні хімії в школі” – процес навчання хімії з екологічною спрямованістю.

Провідною ланкою методики викладання навчальної дисципліни є лекційний курс, в якому послідовно викладаються сучасні глобальні, національні та регіональні екологічні проблеми, аналізується стан екологічної освіти в світі та Україні, узагальнюються досвід, проблеми та перспективи екологізації шкільної освіти в Україні та країнах зарубіжжя. Особлива увага приділяється і на лекціях, і на практичних заняттях організації навчального і виховного процесу в середній школі з урахуванням екологізації навчання хімії.

На практичних заняттях з навчальної дисципліни “Екологізація при навчанні хімії в школі” студенти опановують можливі шляхи екологізації шкільного курсу хімії, до яких відносяться: екологізація теоретичного змісту шкільного курсу хімії із залученням сучасних актуальних прикладів; навчальна і дослідницька проєктна діяльність з екологічною складовою; екологізація хімічного експерименту через посилення його практичного спрямування; екологізація змісту типових розрахункових завдань; елективні курси за вибором хіміко-екологічного спрямування; різноманітні форми позакласної та позашкільної роботи з екологічною тематикою.

Перевірка й оцінювання знань і вмінь студентів при опануванні навчальної дисципліни передбачає виконання тестових завдань; написання есе; планування проєктної діяльності учнів; підготовку ситуаційних завдань; складання розрахункових і експериментальних хіміко-екологічних задач; розробку елективних курсів і позанавчальних шкільних заходів з екологічною складовою.

Таким чином, після опанування навчальної дисципліни “Екологізація при навчанні хімії в школі” майбутні викладачі хімії отримують знання, вміння та навички щодо організації екологічної освіти і екологічного виховання учнів при викладанні хімії в школі.

Література

1. Лисичкин Г.В. Кризис школьной химии и возможный путь его преодоления. *Вестник МГУ. Серия 20: Педагогическое образование*. 2017. № 4. С. 62–71.
2. Бондарчук О.М. Формування особистості, її життєвих та соціальних компетентностей на уроках хімії та біології. Особливості викладання хімії та біології в школі: теорія і практика: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Дніпро, Україна, 26 травня 2020 року). Дніпро : Центр прогресивної освіти “Генезум”, 2020. С. 119–124.
3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія. 7–9 класи. URL: <https://goo.gl/GDh9gC>
4. Навчальна програма з хімії для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту. URL: <https://goo.gl/fwh2BR>

Ya.V. Surmachevska, M.M. Radomska,

*National Aviation University, Kyiv,
m.m.radomska@gmail.com*

GREENWASHING IN UKRAINE

The world community has faced a number of globalization challenges, one of which has been the significant deterioration of the environmental situation caused by the irrational and reckless use of natural resources. For example, the intensification of agricultural production has caused negative changes in the chains of ecosystems and the biological cycle, worsened the environment and human health [1]. As a result the need to raise the level of responsibility in the production of goods has been realized by both producers and consumers. Over the last 20 years the voluntary and obligatory certification of products environmental safety has become widely practiced method of communicating information about companies' environmental performance. However, in some cases it is pure demonstration with no intrinsic changes in company operations. Taking an existing product and spinning its environmentally-friendly virtues even if there are none is now commonly attributed as greenwashing.

The growing number products on the shelves of our supermarkets labeled "Eco", "Bio", "Organic" are seen, but are they really as organic as written on the package? The easiest way to use these labels is to write on the packaging that the product is environmentally friendly. In some countries, there are legal restrictions on the use of such wording, therefore prefixes "ECO" and "BIO" are just included in the brand name. This is a way to circumvent the law, give the impression of environmental friendliness and convince the consumer of the naturalness of the product [2].

Improving environmental education, educational activities and finally advertising encourages people to be more interested and take control of those environmental factors that directly or indirectly determine the quality and duration of their own lives. Given that the main trend for modern society is "to be healthy", the media and advertising press on the need to follow healthy life style. Despite undoubted importance of this mindset, it has also created increased demand for "healthy" goods and services, as the idea of modern time is that health is the main element of success and an indicator of a certain level of well-being. As a result many producers groundlessly claim that their products are green and healthy just to increase sales. Thus, between 2007 and 2009, the use of green camouflage increased by 79 % in all countries. Marketing grids are scattered everywhere, because at least one person falls into the grids of "organic products" minutes.

Prevalence of this phenomena in Ukraine is quite high because most manufacturers want to circumvent the rules of environmental labeling, which

begin to use the words “Organic”, “BIO”, etc. in the name of the product. Unfortunately, this is often nothing more than empty words, unsupported by anything – this is easy to see by studying the composition of the product. Similarly, signs – a leaf, a tree or a planet on the package – or green color cannot describe the quality of the product. Some manufacturers, even more creative, generate labels that look like real eco-labels [3]. At the same time, such pictures are drawn somewhat differently than the original, and have no verbal designations. This method can’t be called illegal, but if environmental friendliness is important to you when shopping, it’s important to understand how manufacturers can manipulate you.

Creams and shampoos in green packages with images of leaves and inscriptions “pure”, “natural”, “phytotherapy” are often found in stores. We have the general impression that these products are environmentally friendly, but in fact they may contain parabens, SLS and preservatives, and the product itself can be tested on animals [4]. For example, sometimes the product says that it is not tested on animals. But if the product does not have the appropriate certificate confirming ethics, it means that it was not the product tested, but the ingredients that are part of it. The manufacturer did not lie, but distorted the perception of information and created the image of an environmental brand.

In Ukraine, in order to ensure uniform rules for the use of environmental labels and declarations, the International Organization for Standardization (ISO) in the early 2000s developed and implemented special standards series ISO 14020. They acquired national status in Ukraine (DSTU) in 2002–2003. According to their requirements, products can be considered “environmentally friendly” if they have passed an independent assessment (certification) for compliance with environmental criteria. Such criteria must be established within voluntary environmental certification systems (programs) separately for each product group. Qualitative and quantitative indicators of environmental criteria should not duplicate state standards, should be accurate, verified and not mislead the consumer about the significance of the benefits of certified products.

In this way the market for eco-products in Ukraine is gradually developing. In 2017, 72 Ukrainian producers are already users of environmental certificates and have received the right for environmental labeling in accordance with DSTU ISO 14024 of more than 300 products [5]. At least 55 % of the population of Ukraine is the least affected by greenwashing. So, the problem is not as urgent as it could be, but greenwashing itself is not only a question of cheating it is also an issue of safety. If a company manages to increase sales by exploiting greenwashing methods it will increase its pressure on the environment, as in reality it is not environmentally friendly in its operations. The following are the examples from Ukraine:

1. Coca-Cola Company has a large number of products under “green camouflage”, and thus causes a large amount of plastic, which in Ukraine is not yet sufficiently processed, generating piles of water bottles at landfills.

2. Nasha Ryaba Company: due to the large number of birds kept on farms, the environment is polluted by emissions of nitrogen, phosphorus and heavy metals and emissions into the atmosphere (ammonia methane, hydrogen sulfide, aromatic hydrocarbons, dust and odors) with no special improvements over the last years.

3. Chumak is absolutely safe for health. However, flexible packaging of ketchups, sauces, mustard, etc. requires special processing technology. It looks like plastic on the outside, but inside it has a layer of aluminum and another layer of polyethylene. There is no such processing technology in Ukraine.

4. Kyivenerho Company: a small share of renewable energy sources in the structure of electricity production and large amount of fossil fuel consumption per unit of electricity makes it impossible for this company to convey image of green company.

The use of the concept associated with organic production must be possible only when the product itself meets the requirements of the legislation on organic production and its production is certified as “organic”. This means that organic production and organic products are not synonymous. Organic products do not include GMOs, GM products and their derivatives, chemically synthesized food additives and are produced without the use of harmful technologies (ultraviolet treatment, chemical preservation, phenol treatment, atomic fission, radiation treatment, gas formation); they do not include agricultural raw materials grown using agrochemicals, hormones and growth stimulants, as well as those grown near industrial centers. On the other hand, organic production is production that is made with minimal damage to the environment at all stages – from the creation to use of packaging.

Thus, there is a need to distribute information about signs of greenwashing to reduce its impacts on the health of population and environment in Ukraine.

References

1. Kaminsky V. Organic farming – the path to food security. Civil society: electron. magazine version. 2014. URL: <http://www.viche.info/journal/4161>
2. About Organic Food. The Food Standards Agency
3. Peattie K. (2001). Towards Sustainability. The Third Age of Green Marketing, The Marketing Review, 146 p.
4. Kozlova, O.A. (2010). “Zelenyie” marketingove strategii kompaniy na rynke prodovolstvennyih tovarov [“Green” marketing strategies of companies in the market of food products]. Prakticheskii marketing. URL: <http://www.cfin.ru/press/practical/2010-10/01.shtml>.
5. Orhanik v Ukrayini. Federatsiya orhanichnoho rukhu Ukrayiny [Organic in Ukraine / Federation of Organic Movement of Ukraine]. URL: <http://organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-29>.

*І.О. Халіман, Д.В. Коваленко, М.П. Федюшко,
Л.А. Костюк, О.О. Томіль,*

*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького,
Khali@ukr.net*

МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТІВ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ

У сучасних умовах розвитку науково-технічного прогресу, інтенсивного збільшення обсягу наукової і науково-технічної інформації, швидкої зміни і оновлення знань особливе значення має підготовка у вищій школі висококваліфікованих фахівців, які мають високу загально-наукову і професійну підготовку, здібних до самостійної творчої роботи, до впровадження у виробничий процес новітніх процесів та технологій [1].

Дослідження екологічних умов середовища життєдіяльності рослин і тварин обумовлюються необхідністю пошуку прийомів його оптимізації, направлених на розробку практичних рекомендацій для оперативного управління продукційним процесом.

Тривога за екологічний стан довкілля й енергетична криза в останні десятиріччя сприяли тому, що в усіх економічно розвинутих країнах було розгорнуто програми енергозбереження. Отже виникає необхідність оптимізації відносин природи й суспільства, що передбачає задоволення не тільки цілого комплексу суспільних потреб, а й збереження природного середовища. Це, на сьогодні – одна з найважливіх суспільних потреб, яка забезпечує усунення негативних впливів як на сучасному етапі, так і в віддаленій перспективі [; 5].

Системний аналіз, як і моделювання довільних систем, є інструментом вивчення й гармонізації взаємин природи й суспільства. Він складається з таких відомих основних етапів:

- формулювання еколого-економічних, соціальних та інших критеріїв, які характеризують стан довкілля і необхідність поліпшення його якості;
- формування мети й питань системного дослідження: формулювання причинно-наслідкової структури й поведінки системи для досягнення бажаних результатів;
- синтез моделі: визначення структури елементів, ідентифікація законів їхнього функціонування, взаємодії і взаємозалежності, визначення системних критеріїв – як наслідків взаємодії елементів та факторів зовнішнього середовища;
- здійснення імітаційного моделювання впливу зовнішнього середовища та структур елементів;
- визначення перспективних варіантів за оптимальними критеріями.

Ізольовано теоретичні й емпіричні моделі екосистем застосовують рідко, внаслідок того, що на практиці необхідно врахувати максимальну кількість інформації – емпіричної і теоретичної [2; 3; 5].

Експериментальний метод досліджень дозволяє отримати достовірні часткові результати у межах точності експеримента. Її ступінь завжди встановлюється й узгоджується з практичними потребами. Однак результати будь-якого конкретного експерименту не можуть бути використані стосовно іншого явища, яке відрізняється від того, що вивчалось. Такі результати відображають тільки індивідуальні особливості явища. Судження щодо того, які з особливостей є найсуттєвішими для явища, та як їх зміна відобразатиметься на його розвитку безпосередньо, з досліду вивести не можливо. Тому висновки, одержані з вивчення одиничного явища, не можна поширювати на інші об'єкти. Отже при побудові моделей антропогенних процесів забруднення довкілля з використанням експериментальних методів, визначальним є індивідуальність конкретних явищ, які вивчаються в досліді [3; 6; 7].

Розглядаючи явища на базі фундаментальних законів, дослідники, як правило, абстрагуються від конкретних рис цих явищ. Тому другий метод моделювання – теоретичний розгляд проблеми – дає змогу одержати загальний зв'язок між суттєвими для явища параметрами й охарактеризувати їх. Модель системи використовується для одержання нових знань про екологічні процеси в системі: прогнозування змін її критеріїв і структури; встановлення вірогідних рівноважних станів і вивчення критичних режимів функціонування; оптимізації проектних завдань як важливого системного етапу [6; 7].

Метод проектів, який був представлений американським філософом та викладачем Дж. Дьюї, як педагогічна технологія виник у першій третині ХХ сторіччя. Сьогодні цей метод повертається у практику. Він має певні перспективи при викладанні багатьох дисциплін, зокрема, екологічної спрямованості та при проведенні різноманітних експериментів. Проекти дозволяють комплексно підійти до вивчення тієї чи іншої проблеми, яка є найбільш актуальною для суспільства і привертає його увагу. Важливо викликати аргументований інтерес у студентів до сучасної ситуації, що стимулюватиме у них пошукову енергію.

Вивчення процесу формування екологічного режиму в біоценозі, оцінка характеристик стану водних ресурсів, ґрунтово-рослинного покриву, дослідження ефекту впливу факторів зовнішнього середовища на розвиток та формування продуктивності екосистем – є предметом одного з багатьох можливих проектів з основних завдань теоретичних та експериментальних досліджень у різних галузях екології.

Подібний проект одночасно охоплює аспекти глобальної еколого-демографічної проблеми та питання управління якості продукції

екосистем. Відомо, що в наш час використовують дві системи водопідготовки: з використанням технологій хлорування та з технологією озонування води. Вони проводяться з метою знешкодження мікроорганізмів та паразитарних забруднювачів. Кожна з двох технологій має свої недоліки та переваги. Студентам, в рамках роботи над проектом, може бути запропоновано проаналізувати різноманітні аспекти цих технологій та запропонувати засади оптимальної технології управління якістю питної води в умовах сучасного населеного пункту чи регіону.

Робота за темою проекту передбачає вивчення широкого спектру питань та аналізу різносторонньої інформації, а саме: проведення бібліографічного пошуку та вивчення літературних джерел; впорядкування пошуку й складання списку літературних джерел з теми; вивчення стану розробки теми дослідження; ознайомлення з інформаційними та реферативними виданнями; вивчення матеріалів, що відносяться до теми проекту тощо.

Таким чином, працюючи над проектом з використанням даних системного аналізу індивідуально чи в групах, студенти здійснюють пошук можливих шляхів виходу з локальної чи глобальної екологічної кризи сьогодення чи в майбутньому, поглиблюватимуть та систематизуватимуть свої знання [6–8].

Література

1. Ільченко В. “Довкілля” – програма майбутнього: [Модель наук.-природн. освіти]. Пед. Газ 1999. № 10. С. 6.
2. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навч. Посібник. К. : Либідь, 2003. 208 с.
3. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М. : Наука, 1982. 319 с.
4. Некос В.Ю. Основы загальної екології та неоекології: Навчальний посібник у 2-х ч. – ч. 2. Харків : Прапор, 2001. 287 с.
5. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды / под ред. Н.Д. Порядина, А.Д. Хованского. М. : Прибой, 1996.
6. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Л. : Гидрометеиздат, 1988. 320 с.
7. Природа моделей и модели природы. Под. ред. Д.М. Гвишиани, И.Б. Новика, С.А. Пегова. М. : Мысль, 1986. 270 с.
8. Пушкарьова Т. Програма “Росток” в дії: [Презентація наук. Освіт. Проектів в Україні]. Пед. Газ. 1999. С. 6.

Є.В. Радзихівський, С.М. Кульман,

*Поліський національний університет, м. Житомир,
sergiy.kulman@gmail.com*

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ З'ЄДНАННЯ ГВИНТ ГАЙКА-ВТУЛКА ЗАЛЕЖНО ВІД МАТЕРІАЛУ ТА НАПРЯМУ РОЗТАШУВАННЯ СТЯЖКИ ЩОДО НАПРЯМКУ ВОЛОКОН ДЕРЕВИНИ

Конструкції Т-подібних меблевих з'єднань досить різноманітні. Вони включають в себе як з'єднання за допомогою шкантів, так і різні механічні пристрої, починаючи від меблевих шурупів і закінчуючи складними пристроями стяжок з електромеханічним принципом їх затягування.

Прийнята в нашому варіанті конструкція Т-подібного з'єднання кришки і ніжки, ніжки і полки складається з гайки-втулки, яка загвинчується зовнішнім різьбленням в тіло однієї деталі і гвинта, що проходить через другу деталь, який закручується у внутрішню різьбу гайки-втулки.

У даному варіанті кріплення, міцність сполучення гвинт-гайка по різьбі М6 з нормальним кроком не викликає сумніву, оскільки згідно ГОСТ1759.4-87 таке з'єднання може витримати осьове навантаження розтягуванням до 8000 Н.

В даний час міцність таких з'єднань не має досліджень для багатьох типів матеріалів та видів навантаження.

Мета дослідження – виявити міцність з'єднання гвинт – гайка-втулка у конструкціях меблів залежно від виду матеріалу та напрямку дії зусилля по відношенню до напрямку волокон деревини та деревних композиційних матеріалів.

Виходячи з базової конструкції виробу матеріалами прийнятими для дослідження були: МДФ облицьовані шпоном вільхи, вільха, дуб. Так як в якості можливої альтернативи масиву деревини для виготовлення ніжок і проніжок передбачається використовувати МДФ, то досліджувався так само МДФ склеєний по пластям товщиною $17 \times 2 = 34$ мм.

Властивості досліджуваних матеріалів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

№	Характеристика матеріалу	МДФ	Вільха	Дуб
1	Щільність, кг/м ³	700	750	850
2	Модуль пружності, МПа	12260	13500	15600
3	Межа міцності на згин, МПа	77	86	120
4	Межа міцності при розтягуванні вздовж волокон, МПа	103	88	132
5	Межа міцності при стисненні вздовж волокон, МПа	46	60	60

Гвинтова стяжка, яка використовувалася у всіх експериментах, наведена на рисунку 1.

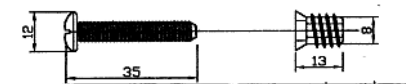


Рис. 1. Розміри гвинта та гайки-втулки

Всього було підготовлено 90 експериментальних зразків по 30 кожного виду. Розміри зразків $50 \times 50 \times 40$ мм наведено на рисунку 2. Зразки перед випробуваннями витримувалися при температурі 20 ± 2 °C та відносній вологості 65 ± 3 % протягом тижня. Вологість зразків перед випробуваннями вимірювалася згідно існуючого стандарту та використовувався вологомір ІВД-6М.

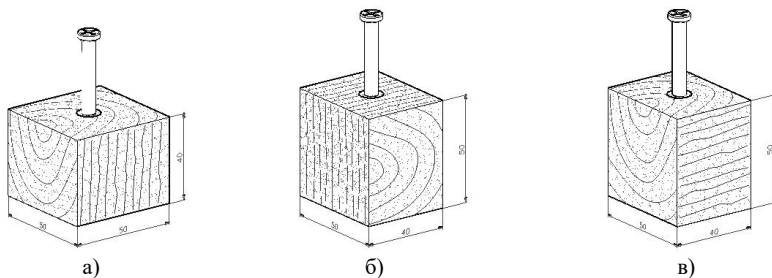


Рис. 2. Розташування осі стяжки щодо напрямку волокон деревини
а) вздовж волокон; б) поперек волокон тангентальне;
в) поперек волокон радіальне

Випробування на розтяг проводилися у лабораторних умовах на розривної машині з жорсткою схемою навантаження при постійній швидкості зростання навантаження. Швидкість навантаження $V = 2$ мм / хв. Величина навантаження руйнування F (Н), фіксувалася автоматично як максимальна. Машина для випробувань має пристрій для запису навантаження з масштабом не більше 50 Н/мм та деформації зразка із масштабом на більше 0,01 мм. Пристрій для рівномірного навантаження зразка – дві пластини із загартованої сталі.

Межа міцності обчислювалася за формулою:

$$\sigma = F / A, \text{ (МПа)}, \quad (1)$$

де F – руйнівне навантаження, Н;

A – ефективна площа, м².

$$A = \pi DL, \quad (2)$$

де D – зовнішній діаметр гайки-втулки, м;

L – ефективна довжина сполучення, м.

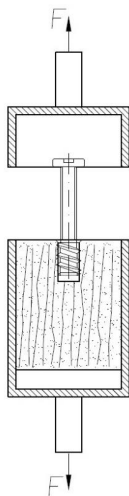


Рис. 3. Механізм кріплення стяжки під час випробувань

Експерименти проводилися згідно міжнародного стандарту, які описують процедуру та вимоги дослідження міцності матеріалів та конструкцій на розтяг ASTM-D 1767-68. Приклад однієї із діаграм, отриманих на випробувальній машині P5 наведено на рисунку4.

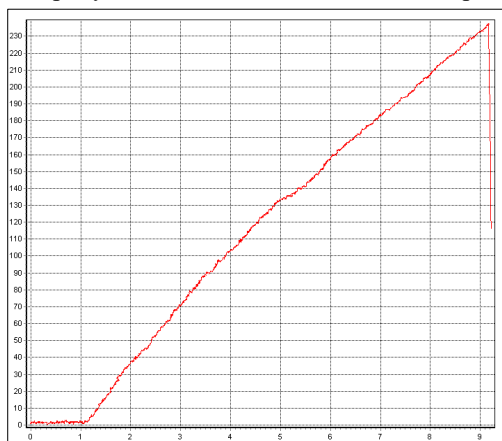


Рис. 4. Приклад графіка залежності зростання навантаження F (Н) залежно від величини абсолютної деформації ϵ (мм)

Результати дослідження міцності кріплення гайки-втулки у деталях меблів із деревини та МДФ наведено в таблиці 2 залежно від напрямку волокон до напрямку навантаження.

Таблиця 2

Допустиме напруження σ (МПа) залежно від виду матеріалу

№	Напрямок волокон	МДФ		Вільха		Дуб	
		середнє	дисперсія	середнє	дисперсія	середнє	дисперсія
1	Поперек волокон (радіальне). Для МДФ перпендикулярно пласті	10,52	1,09	12,65	1,73	14,99	1,66
2	Поперек волокон (Тангентальне)			9,4	0,85	9,18	1,15
3	Вздовж волокон. Для МДФ паралельно пласті склеювання	9,07	1,09	10,64	1,9	9,15	1,08

Статистичну обробку результатів досліджень виконували у програмі Mathcad. Згідно з результатами дисперсійного аналізу можна сказати, що ефекти від типу матеріалу, а так само напрямки навантаження по відношенню до волокон, є статистично значущими ($P < \% 5$).

В.Д. Паламарчук,

Вінницький національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГОБІОЛОГІЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Проведенні дослідження є частиною прикладної роботи «Розробка концепції забезпечення енергетичної безпеки та енергоефективності як пріоритетних напрямів сталого розвитку сільських територій» (№ 0121U109443), що виконується за рахунок коштів загального фонду державного бюджету.

Використання органічних добрив обумовлюється їх невисокою вартістю, порівняно із синтетичними добривами та високою ефективністю за рахунок вмісту макро- та мікроелементів. Наявність у складі органічних добрив корисних мікроорганізмів та поживних речовин підвищує родючість ґрунту та вміст гумусу [1; 2]. Підвищення

вмісту гумусу є використання біоорганічних добрив із позитивними агрохімічним та мікробіологічним складом, які отримуються шляхом ферментації відходів тваринництва (свинячого гною) у біогазових установках [3].

Дигестат – органічні субстрати після ферментації у біогазових станціях насичений поживними речовинами та відмінно підходять для удобрення ґрунтів[4–6]. Об’ємна продуктивність дигестату дорівнює об’ємному завантаженню перероблюваного субстрату, при цьому унікальне поєднання його мікробіологічного та мікроелементного складу дозволяє отримувати на його основі цінні біоорганічні добрива. Для отримання дигестату можуть використовуватись будь-які органічні відходи, придатні для виробництва біогазу: гній, пташиний послід [2], зерно, м’яса, після спиртова і пивна дробина, буряковий жом, фекальні стоки, відходи рибного та забійного цеху (кров, жир, нутроші), трава, побутові відходи органічного походження, відходи молокозаводів – солона та солодка молочна сироватка, відходи від виробництва біоетанолу, біодизеля, технічний гліцерин, відходи від виробництва соків – жом фруктовий, ягідний, овочевий, виноградні вижимки, водорості, відходи виробництва крохмалю та патоки – мезга і сироп, відходи переробки картоплі, шкурки, гнилі бульби [8], макуха, силос, барда, цукровий буряк, гичка, клітковина, крохмаль і патока, флотаційний шлам (осад), зневоднений флотаційний шлам (осад) з міських заводів, що займаються очищенням стічних вод та інше [3; 7].

Експериментальну частину досліджень (польові досліді) проведено протягом 2019–2020 рр. на дослідному полі на базі ТОВ «Органік-Д». На базі господарства діє біогазові станція потужністю 300 кіловат енергії, органічні рештки у вигляді свинячого гною для біостанції надає господарство партнер ТОВ «Субекон» на якому утримується близько 12 тис. голів свиней. На свинокомплексі використовується безпідстилковий спосіб утримання тварин.

Поле, на якому проводилися дослідження, має сірий лісовий тип ґрунту на лесі із середньо-суглинком механічним складом, орний горизонт у нього становить 30см. Сірий лісовий ґрунт характеризувався такими агрохімічними показниками вміст гумусу (за Тюрніним) 1,5 %; вміст азоту – 9,6–14,3 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 7,5–13,9 і обмінного калію – 10,3–23,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим).

Агротехніка вирощування буряка столового гібриду Кестрел F₁, гібриду моркви Болівар F₁ та гібриду кукурудзи Кампоні КС (ФАО 340) – загальноприйнята для центральної частини Лісостепу України.

У досліджуваних гібридів кукурудзи, моркви та буряків столових відмічено тісний взаємозв’язок між умовами живлення рослин,

щільністю ценозу й процесами формування архітектоніки генеративних органів.

Дослідженнями встановлено, що кількість нормально сформованих качанів на рослині кукурудзи істотно залежала від умов вегетації та системи застосування добрив. Необхідно відмітити, що у гібриду кукурудзи Кампоні КС кількість нормально розвинених качанів на рослині коливалась в середньому за два роки, в межах від 1,09 до 1,34 шт.

У 2019 році вона становила 1,11–1,36 шт. На контролі (без застосування добрив та внесення води) кількість нормально сформованих качанів складала 1,11 шт., застосування біоорганічного добрива Ефлюент та мінеральних добрив забезпечило збільшення кількості качанів на 0,21–0,25 шт., і найвище значення цього показника 1,36 було на варіантах де вносили біоорганічне добриво Ефлюент у нормі 55 т/га та мінеральне добриво у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$.

У 2020 році за рахунок не рівномірного розподілу вологи в період вегетації кукурудзи, спостерігалось зменшення кількості качанів, що сформувалися – 1,07–1,31 шт. Аналогічна ситуації як і в 2019 році, склалася щодо впливу системи удобрення на прояв даної ознаки, тобто вона збільшилась на 0,21–0,24 шт., порівняно із контролем.

В розрізі років можна відмітити, що кількість рядів зерен в 2019 році в гібриду Кампоні КС становила 14,9–15,5 шт. та в 2020 році – 14,8–15,4 шт.

Внесення органічних та мінеральних добрив в деякій мірі покращувало значення кількості рядів зерен, але дане зростання виявилось не значним на 0,3–0,5 шт., в порівнянні із контролем (без добрив та внесення води). Кількість зерен в ряді в 2019 році в гібриду кукурудзи Кампоні КС коливалась в межах 40,5–47,5 шт. та в 2020 році – 38,2–45,4 шт. Внесення біоорганічного добрива та мінеральних добрив забезпечило зростання кількості зерен в ряді, в середньому за роки досліджень, на 5,6–7,1 шт., в порівнянні із контролем на якому значення даної ознаки становило 39,4 шт.

Важливим структурним показником, який характеризує продуктивність є маса 1000 зерен. У наших дослідженнях маса 1000 зерен у гібриду кукурудзи Кампоні КС залежали від морфологічної характеристики самого гібриду та від варіантів удобрення.

На контрольному варіанті без добрив та поливу середньостиглий гібрид кукурудзи Кампоні КС показав найменшу масу 1000 зерен, яка становила в 2019 році – 236,8 г, в 2020 році – 218,2 г. Максимальне значення цього показника, порівняно із контролем відзначили на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 303 г та 269,5, відповідно у 2019 році та 2020 році.

Аналізуючи значення маси 1000 зерен за роками досліджень варто відмітити те що погодні умови вегетаційного періоду впливали на ефективність використання елементів живлення із добрив та ґрунту, а також впливали на значення даного показника, так істотне зниження маси 1000 зерен відмічене в 2020 році (218,2–269,5 г), який виявився стресовим за волого забезпеченням, в порівнянні із 2019 роком (236,8–303 г).

Поліпшення забезпечення рослин макро- та мікроелементами позитивно впливає не лише на ріст і розвиток кукурудзи, але й на рівень урожайності.

Найменші показники врожайності зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС були на контрольному варіанті без добрив та поливу і в середньому за два роки склали – 6,63 т/га. Внесення біоорганічних добрив Ефлюент (дигестат) та мінеральних добрив сприяло збільшенню урожайності на 2,93–5,92 т/га, порівняно із контролем.

Найбільший рівень урожайності середньостиглого гібриду Кампоні КС (12,55 т/га) отримано на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ д. р. на 1 га.

Результатами проведених досліджень встановлений вплив на рівень передзбиральної вологості зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС внесення біоорганічного добрива Ефлюент та мінеральних добрив і їх суміші.

Найнижчий рівень передзбиральної вологості зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС, в середньому за два роки, встановлено на контролі (без добрив та обприскування водою) – 18,4 %. Застосування як органічних так і мінеральних добрив забезпечило зростання рівня передзбиральної вологості зерна на 1,6–5,4 %, порівняно із контролем. Найвище значення вологості зерна відмічено на варіанті із застосуванням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом ($N_{90}P_{90}K_{90}$) – 23,8 %, що в кінцевому результаті негативно впливає на економічні показники вирощування зернової кукурудзи, оскільки вимагає додаткових затрат на досушування.

Висновки. Поліпшення умов живлення рослин кукурудзи за рахунок внесення добрив сприяє збільшенню кількості качанів на рослині на 0,21–0,25 шт., кількості зерен в ряді на 5,6–7,1 шт. порівняно із контрольним варіантом. Удобрення посівів гібриду кукурудзи Кампоні КС біоорганічним добривом Ефлюент у нормі 55 т/га в поєднанні із мінеральним забезпечує найвище зростання маси 1000 зерен на 12,5–58,8 г в середньому за роки досліджень, яке в кінцевому результаті забезпечило найвище значення урожайності зерна.

Література

1. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця : ФОП Данилюк, 2013. 636 с.
2. Паламарчук В.Д., Кричковський В.Ю. Перспективи використання дигістату для підвищення ефективності біогазових комплексів. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи»*. 29 травня 2020. Житомир. С. 124–128.
3. Кузнецова А., Куценко К. Біогаз та «зелені тарифи» в Україні – чи вигідне інвестування? (Серія консультативних робіт AgPP №. 26). К., 2010. 40 с.
4. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В. Інтенсифікація біоконверсії коливальним перемішуванням субстрату. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 117 с.
5. Ilona Sárvári Horváth, Meisam Tabatabaei, Keikhosro Karimi, Rajeev Kumar. Recent updates on biogas production – a review (Останні оновлення щодо виробництва біогазу – огляд). *Biofuel Research Journal*. 2016, Vol. 3, Issue 2, Spring. Pp. 394–402.
6. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. *Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Збірник наукових праць*. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298–304.
7. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Моделювання нестационарних режимів теплообміну в біогазових реакторах. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 2. С. 142–145.

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

O. Aleksandrowicz EXPANDING THE RANGE OF THE <i>ZABRUS TENEBRIOIDES</i> (GOEZE, 1777) (COLEOPTERA, CARABIDAE) TO THE NORTH IN POLAND	7
В.С. Алмашова, В.М. Заболоцький СУЧАСНИЙ СТАН У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	10
В.С. Алмашова, А.М. Ємашкін СУЧАСНИЙ СТАН БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА “АСКАНІЯ-НОВА” ІМ. Ф.Е. ФАЛЬЦ-ФЕЙНА	13
К.О. Бабікова АСПЕКТИ РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОГО ТУРИЗМУ	16
О.О. Бедункова, Ю.Р. Ціпан МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЛЯНКИ ЛІСОВОГО МАСИВУ	18
О.Б. Бенедюк, С.П. Нагаєва ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УЖАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ	21
В. Боголюбов, Б. Голуб, Д. Вороніна МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	23
В.О. Бойко ГАЛУЗЬ БДЖІЛЬНИЦТВА – ВАГОМА СКЛАДОВА АПІТУРИЗМУ	26
Л.О. Бойко ВЕКТОР РОЗВИТКУ ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗИ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ.....	28
М.М. Бондарець ВПЛИВ МІКРОБІВ-АНТАГОНІСТІВ НА ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКА БУРОЇ ПЛЯМИСТОСТІ ТОМАТІВ	30
Д.С. Бреус, Н.М. Забалуєва, О.С. Жердьов РАРИТЕТНЕ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЕКОМЕРЕЖІ ХЕРСОНЩИНИ	31
Д.С. Бреус, О.Е. Забалуєв, А.Ф. Василюк АНАЛІЗ УТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ МІСТА ХЕРСОН	35

М.І. Бурим, Н.В. Стратічук РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	38
А.М. Вишневський, О.Є. Поліщук, І.А. Кійков ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ ПОЛІССЯ.....	42
В.П. Власюк, В.В. Баранівський ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ШКОДИ, ЯКУ НАНОСЯТЬ МИСЛИВСЬКІ ТВАРИНИ ЛІСОВИМ НАСАДЖЕННЯМ	44
В.Ю. Вовк ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ ЯК ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	45
П.П. Волк, Н.І. Дерев'ягіна, Є.С. Козій ОБГРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ БІОЛОГО- ЕКОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ	49
Г.М. Вовкодав, А-В.В. Крутій ОЦІНКА СКЛАДУ ДЕЯКИХ ШАМПУНІВ ЩОДО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	52
Г.М. Вовкодав, А-В.В. Крутій ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА СКЛАДУ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ ЩОДО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	55
М.М. Волошин МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ПОЛИВІВ ПРИ ЗРОШЕННІ	58
В.С. Гавриленко, О.С. Мезінов, Т.В. Старовойтова ХИЖІ ПТАХИ В ПЕРСПЕКТИВНІЙ СИСТЕМІ СУЧАСНОГО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІВДНЯ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ.....	63
В.Р. Гаєвський АНТРОПОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕС ВІД ДІОКСИДУ АЗОТУ	66
М.Г. Гальченко, Р.П. Вербівський ЛІСОВИЙ ФОНД ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	69

<i>К.В. Hnedina, P.V. Nahorny</i> THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE STATE OF WATER RESOURCES	70
<i>Л.В. Головки, Т.В. Головки</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ОКРЕМИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	73
<i>Ю.А. Гончарук, А.М. Струк</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ.....	76
<i>Д.Р. Грунтовой, Д.В. Кулікова</i> ДО ПИТАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ГАЗООЧИЩНОГО ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА	78
<i>Ю.Ю. Дідовець, В.Ю. Колосков, Г.М. Колоскова</i> МЕТОДИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ.....	81
<i>Є.О. Домарацький, О.П. Козлова</i> НАСЛІДКИ ПРОЯВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ПОГОДНИХ ЯВИЩ У 2021 РОЦІ ДЛЯ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА, ВИКЛИКАНІ ГЛОБАЛЬНИМ ПОТЕПЛІННЯМ.....	84
<i>К.О. Домбровський, О.Ф. Рильський</i> РОЗВИТОК СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ МІКРОВОДОРОСТЕЙ (СІАНОРНУТА) ТА ПРОЦЕС ЕВТРОФІКАЦІЇ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ	88
<i>С.А. Дривицький</i> РОЛЬ ОБРОБКИ СХОДІВ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ВИРОЩУВАННІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ	90
<i>О.А. Дюдяєва, А.С. Довбня</i> ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО ПІДХОДУ ПРИ СТВОРЕННІ РЕГІОНАЛЬНИХ ОБ'ЄДНАНЬ ВИРОБНИКІВ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	92
<i>О.В. Єгорова, І.В. Абраменко, А.О. Парфенюк</i> ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН МАЛИХ РІЧОК ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	95
<i>Д.Є. Жаврида, Н.О. Риженко</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИХ СИСТЕМ ОБУХІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	98

І.М. Жежжун

ПРОБЛЕМНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
В УКРАЇНІ РЕГІОНАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ
НЕОБРОБЛЕНОЇ ДЕРЕВИНИ101

Я.Я. Житкевич, Л.М. Полетасва

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШУМУ НА ЛЮДИНУ
ТА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ103

В.М. Закусило

ПІДГОДІВЛЯ ЗАЙЦЯ СІРОГО У МИСЛИВСЬКИХ
УГІДДЯХ КОРОСТИШІВСЬКОЇ РО УТМР:
ОБСЯГИ ТА ВИДИ КОРМІВ105

Г.І. Звір, М.І. Попович, Г.М. Різун, Н.М. Гринчишин

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ АЗОТОФІКСУВАЛЬНИХ
БАКТЕРІЙ АЗОТОВАСТЕР СНРООСОССУМ ДО
БІОДЕСТРУКЦІЇ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ФТОРСИНТЕТИЧНИХ
ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ.....107

А.Р. Зубов, Л.Г. Зубова, А.А. Зубов

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
НА ТЕРРИКОНАХ И ВЫБОРУ УГЛА НАКЛОНА
СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ110

Р.М. Кирчу, В.С. Алмашова

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ
ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ НВФ “ДРІАДА. ЛТД”114

О.О. Кисельова

ДЕГРАДАЦІЯ АГРОЛАНДШАФТІВ У БАСЕЙНАХ
МАЛИХ РІЧОК (НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ РІЧКИ КРАСНА –
ПРАВОЇ ПРИТОКИ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ).....116

Н.А. Клевцєвич

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА, ЯК ОСНОВА
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ119

М.О. Клименко, А.М. Прищепя, О.О. Бєдункова

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ АГРОСФЕРИ
В ЗОНІ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМ122

С.І. Ключка, І.А. Чемерис, Л.І. Білик, В.С. Сич

БЕЗПЕРЕРВНЕ ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА
РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ125

Т.С. Ковшякова

АГОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ
ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ128

Д.В. Козачук, О.П. Шеляг, О.О. Курносів ОСНОВНІ ЧИННИКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА МИСЛИВСЬКУ ФАУНУ	130
S. Kovalenko, R. Ponomarenko, V. Asotskyi ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE PSEL RIVER	132
В.Ю. Колосков, Г.М. Колоскова, О.В. Сєдих, Д.М. Цюрисов, В.І. Шульженко ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ФІЛЬТРАТУ ПОЛІГОНІВ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	135
О.С. Комелькова, Г.В. Бєдунков АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	138
Н.М. Корбич ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК ГАЛУЗІ БДЖІЛЬНИЦТВА	141
Н.М. Корбич ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ТВАРИННИЦТВІ.....	143
В.О. Корсовецький НАСЛІДКИ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ У ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	147
Т.К. Костюкєвич, В.В. Корень СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ КЛІМАТИЧНИХ ПРОЕКЦІЙ МАЙБУТНЬОГО	149
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОЛЕНЯ ПЛЯМИСТОГО	152
О.П. Крот, Н.О. Косенко, Ю.С. Левашова МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	154
С.Н. Кульман, М.Ю. Алексеєнко ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ГИБРИДА PAULOWNIA ENERGY ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕРЕВЯННЫХ ЕВРООКОН.....	157
С.Н. Кульман, В.В. Котюк ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ГИБРИДА PAULOWNIA ENERGY	160
А.В. Кушнарєнко, О.А. Дюдєєва СТАН ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТУ ПЗФ НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ”	163

Д.О. Ладичук, Н.М. Шапоринська, В.В. Кузнецов, О.Л. Русин ПІДВИЩЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛАНДШАФТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	165
Т. Лазебник, О. Дюдяєва МІСЦЕ УКРАЇНИ В ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ НЕЗАЛЕЖНОСТІ.....	168
М.В. Лубенська, Г.М. Вовкодав АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФТОРИДІВ В ПИТНИХ ВОДАХ НА СТОМАТОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	171
О.І. Любенко ВИРИШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПИТАНЬ З ВІДХОДАМИ ПРОМИСЛОВОГО ПТАХІВНИЦТВА	174
К.І. Маленкова ПРИНЦИПИ КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У МІСТАХ	177
А.Ю. Масікевич, Н.І. Геруш ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ ТЕРИТОРІЙ ПРИЛЕГЛИХ ДО ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	179
Ю.Г. Масікевич, С. В. Декальчук ПІДХОДИ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	181
С.Г. Мельниченко, Л.М. Богадьорова ОЦІНКА ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ М. ХЕРСОНА.....	182
О.В. Морозов, В.В. Морозов, Є.В. Козленко ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В 2021 РОЦІ	186
Є.М. Музгорин, С.Н. Кульман ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ПРОЧНОСТИ ГИБРИДА PAULOWNIA ENERGY МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СРЕДЕ SOLID WORKS	190
А.А. Новак ДЕНДРОІНДИКАЦІЯ ЕКЗОГЕННОГО ВПЛИВУ ЛІСОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ.....	193

В.В. Омелюк ОЦІНКА СУЧАСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ БАТАРСЬКОЇ СИСТЕМИ.....	196
С.П. Панкєєв СУЧАСНА ЕКОЛОГІЧНА УНІКАЛЬНІСТЬ СТАРОДАВНІХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	197
С.П. Панкєєв ЕКОЛОГІЧНІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЦТВА ТА КУЛІНАРНІ ВЛАСТИВОСТІ МАРМУРОВОЇ ЯЛОВИЧНИНИ.....	200
М.М. Пархоменко, Ю.О. Тараріко, В.П. Лукашук ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ	203
М.В. Петльований, К.С. Сай ВПЛИВ ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕННОЇ ПОВЕРХНІ В УМОВАХ КРИВБАСУ: ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ	205
P.V. Pysarenko, M.S. Samoilik, O.Yu. Dichenko, M.S. Sereda STRATEGIC DIRECTIONS OF THE REGIONAL WASTE MANAGEMENT	208
В.І. Пічура, О.С. Білошкурєнко ХАРАКТЕРИСТИКА КИСНЕВОГО РЕЖИМУ АКВАТОРІЇ УРБАНІЗОВАНОЇ РІЧКИ ВІРЬОВЧИНА	211
В. Пічура, Л. Потравка, О. Осипенко, Konstantinas Iljasevicius ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БОБОВИХ ТРАВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ	216
В.І. Пічура, О.В. Рутта, К.О. Тарасюк ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНАХ РИСОСІЯННЯ	220
К.А. Попадюк, І.В. Євпак ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	223
Л.О. Потравка, О.В. Рутта, Ю.С. Мамонтов СТАН ЛІСІВ В УКРАЇНІ	226
М.М. Пташнік, С.В. Дудник ВПЛИВ СПОСОБІВ ВІДТВОРЕННЯ ТРАВСТОЇВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛУКОПАСОВИЩНИХ УГІДЬ	228

С.І. Пясецька

ОСЕРЕДКИ ВІДКЛАДЕНЬ ОЖЕЛЕДІ КАТЕГОРІЇ НЯ
(НЕБЕЗПЕЧНА) ТА СГЯ (СТИХІЙНА) У 2011–2020 РР.
(НА ПРИКЛАДІ ЗИМОВИХ МІСЯЦІВ). СТІЙКІСТЬ
ОСЕРЕДКІВ У ПРОСТОРІ ТА ЧАСІ231

В.В. Резнікова, М.В. Козичар

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИСОКОЯКІСНОЇ ОБРОБКИ
ВІСКОЗНИХ ТКАНИН234

О.В. Рибалова, Б.М. Цимбал, С.О. Золотарьова

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ЗМІН КЛІМАТУ
В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ237

Л.С. Рибченко, С.В. Савчук

ВИЗНАЧЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНО АКТИВНОЇ РАДІАЦІЇ
ЗА ТЕПЛІЙ ПЕРІОД 1996–2005 РР. В УКРАЇНІ.....241

К.І. Романченко

МИСЛИВСЬКОГОСПОДАРСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ УГІДЬ
ГО “МИСЛИВСЬКЕ ТОВАРИСТВО “КОЗІЇВКА”245

Л.Д. Романчук, В.І. Устименко, П.В. Діденко

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПРОЦЕСІВ,
ФУНКЦІЙ, ПОСЛУГ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ246

М.Г. Румянцев, О.Б. Бондар

ЖИВИЙ НАДГРУНТОВИЙ ПОКРИВ У ПРИРОДНИХ
ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СВІЖОЇ ЯСЕНЕВО-ЛИПОВОЇ
ДІБРОВИ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ249

А.В. Сальнікова, Н.А. Макаренко, К.В. Глібо, С.М. Сальніков

МОНІТОРИНГ ЗАЛИШКІВ ПЕСТИЦИДІВ У ҐРУНТАХ
ПРИ ПЕРЕХОДІ ДО ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА253

М.М. Саприкіна, О.С. Болгова, Л.О. Мельник, А.М. Сова

СО₂ – ПОТЕНЦІЙНА АЛЬТЕРНАТИВА
ТРАДИЦІЙНИМ ПІДХОДАМ ДО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ256

С.В. Скок, Р.В. Самойленко

ПРОБЛЕМИ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УРБОСИСТЕМИ
ХЕРСОНА259

О.М. Соболю

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТЕРМООБРОБКИ
КОНЯРСЬКОЇ БІОМАСИ В АМАТОРСЬКИХ
КІННОСПОРТИВНИХ УСТАНОВАХ.....264

В.І. Пічура, О.В. Ставицька, О.С. Білошкурєнко ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДОГОСПОДАРСЬКОЇ ЯКОСТІ ВОДИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	267
І.І. Статник ОКИСНЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ САМООЧИСНИХ ПРОЦЕСІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ РІЧОК	271
Н.В. Стратічук, О.В. Стратічук ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЯК ШЛЯХ ПРОТИДІЇ ЗМІНАМ КЛІМАТУ	274
В.І. Тарасов, В.М. Хромяк, В.В. Наливайко ХАРАКТЕР РОЗПОДІЛУ ДРІБНОЗЕМУ В УМОВАХ ПРОТИЕРОЗІЙНОГО КОМПЛЕКСУ	277
В.В. Терземан, Л.М. Полетаєва ПОРІВНЯННЯ ДВОХ ПРОГНОСТИЧНИХ МЕТОДІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ОДЕСИ ДІОКСИДОМ АЗОТУ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД	279
С.Д. Тетерук ОЦІНКА ЯКОСТІ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДЛЯ ПРОЖИВАННЯ РАТИЧНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ДП “ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ” ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	282
Є.Д. Ткач, В.І. Стародуб, А.А. Бунас, Т.В. Пилипчук ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	284
С.О. Ткачук, Н.В. Стратічук ОСОБЛИВОСТІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	287
Г.І. Туровська ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ – ВАГОМИЙ КРОК НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ	290
А.К. Ущанівський ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ РАТИЧНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ТОВ “СМГ “УШОМИР” ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	293
А. Filiak, S. Kunytskyi, O. Michuta THE STATE OF WATER RESOURCES OF RIVNE REGION IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE.....	295

Ю.О. Ханик, Т.Ю. Добринь, Г.І. Звір, Н.М. Гринчишин ВИДІЛЕННЯ З ҐРУНТУ БАКТЕРІЙ-ДЕСТРУКТОРІВ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ФТОРСИНТЕТИЧНИХ ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ.....	296
М.М. Харитонов ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ БІОМАСИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	299
І.М. Ціома, О.Т. Євтушенко СТАН ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ.....	301
І.А. Чемерис, Л.І. Білик, В.М. Швець, В.В. Усик ОЦІНКА ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ПОШИРЕННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ У ПАРКУ-ПАМ'ЯТЦІ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА “СОСНОВИЙ БІР” М. ЧЕРКАСИ.....	304
С.Г. Чорний, О.В. Письменний ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТІВ СТЕПУ УКРАЇНИ (В КОНТЕКСТІ WIND EROSION EQUATION).....	307
І.В. Шавня ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП “КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК”	311
В.А. Шеремета, Г.Б. Гуменюк, О.С. Волошин, Н.Г. Зіньковська ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ ЯРМОЛИНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	313
А.І. Шешеня, В.С. Алмашова АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА “КУРІНЬ” НА СТАН ДОВКІЛЛЯ М. ХЕРСОНА	315
К.Д. Щербина, Г.М. Вовкодав ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ КАМ’ЯНСЬКОГО ПРОМИСЛОВОГО ВУЗЛА.....	318
К.Д. Щербина, Г.М. Вовкодав ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ІШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ’ЯНСЬКЕ.....	321
Ю.І. Яремко, Л.О. Потравка, І.О. Пічура ЗАСАДИ СТАЛОГО ТУРИЗМУ УКРАЇНИ	324

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

- Н.А. Балашенко, А.М. Слуквин, Т.А. Шниганович,
Т.А. Сергеева, М.В. Книга, И.А. Орлов, Е.А. Савичева, А.Ю. Крук**
РЕВИЗИЯ СОЗДАВАЕМОЙ ПОРОДЫ БЕЛОРУССКОГО
ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА
ТЕСТИРОВАНИЯ МУТАЦИЙ ГЕНА РЕЦЕПТОРА ФАКТОРА
РОСТА ФИБРОБЛАСТОВ (FGFR1).....328
- К.І. Безик, А.І. Лічна**
ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ
ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО–ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР’Я
В УМОВАХ ЇХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ331
- М.І. Бургаз**
СКЛАД І ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ
ІХТІОФАУНИ ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНУ334
- М.І. Бургаз, Т.І. Матвієнко**
РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ
ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ337
- М.В. Воронка, Л.М. Васіна**
БІОРЕМЕДІАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ
СЕРЕДОВИЩ МЕТОДОМ СОРЕБЦІЇ ДРІЖДЖАМИ РОДУ
SACCHAROMYCES ТА РОДУ RHODOTORULA339
- О. Honcharova, P. Kutishchev, B. Verdinal, C. Oberling**
ASPECTS TECHNOLOGIQUES DU SCHÉMA APPLICATIONS
DES MICROALGUES EN AQUACULTURE.....342
- Т.М. Дацко**
ПРОБЛЕМА ЗНИКНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ
CLADOPHORA AEGAGROPILA (LINNAEUS)
В ЕКОСИСТЕМІ ОЗЕРА СВІТЯЗЬ345
- В.В. Дяченко, Є.І. Коржов, А.Ю. Мась**
ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ
ПРИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ НА ПРИКЛАДІ
ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОГО ЛИМАНУ348
- М.Ю. Євтушенко, Н.Я. Рудик-Леуська, М.І. Хижняк**
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМІ
БІОМОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ
ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАТУС РИБ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО
ПОТЕПЛІННЯ ТА ДІЇ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ351

Н.В. Зенович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЦЕННОСТИ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ПРИ ЗАМЕНЕ
ГОРОХОВОЙ МУЧКИ НА ГОРОХ В ЕГО СОСТАВЕ354

О. Каручеру, Н. Голіней, О. Худий, Л. Лазаренко

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕДУРИ ІНКАПСУЛЯЦІЇ
ПРОБІОТИЧНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У ЖИВІ КОРМИ357

В.Г. Костоусов, Т.Л. Баран, Т.И. Попиначенко,

О.Д. Ансолихова, В.Д. Сенникова

К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКРЕАЦИОННЫХ
И ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ Г. МИНСКА360

Ж.В. Кошак, А.Г. Кохович

ЧУМИЗА – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА
В КОРМАХ ДЛЯ КАРПА364

Ж.В. Кошак, А.Г. Кохович

ВЛИЯНИЕ КАРОТИНОИДОВ В КОМБИКОРМАХ
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАРПА368

Л.Є. Купінець, О.Є. Рубель

РЕФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКО- ЕКОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМ
ПОТЕНЦІАЛОМ АКВАКУЛЬТУРИ371

А.А. Макаренко, Н.Я. Рудик-Леуська, П.Г. Шевченко

АНАЛІЗ ЖИВЛЕННЯ ДВОЛІТОК ТА ТРИЛІТОК
ГІБРИДУ БІЛОГО ІЗ СТРОКАТИМ ТОВСТОЛОБІВ
ВЕЛИКОБУРЛУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА374

В.В. Оліфіренко, В.О. Корнієнко, А.А. Оліфіренко

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДІ КОРОПА В ЗАЛЕЖНОСТІ
ВІД УРАЖЕННЯ ЕКТОПАРАЗИТАМИ376

А.Н. Русина

ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОМБИКОРМА С РЫБНЫМ
ГИДРОЛИЗАТОМ ОСЕТРОВЫМИ РЫБАМИ382

Е.Е. Рыбкина, Ж.В. Кошак, Л.В. Рукшан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОГО МУЛЬТИЭНЗИМНОГО КОМПЛЕКСА
ПРИ КОРМЛЕНИИ КАРПА385

О.М. Soborova, O.Yu. Kudelina

MODERN DEVELOPMENT OF THE FISH FOOD MARKET388

В.О. Старікова, Л.М. Васіна

ВПЛИВ ПРОБІОТИКІВ, ВВЕДЕНИХ У СКЛАДІ
ХАРЧОВОГО СУБСТРАТУ, НА ОКРЕМІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ
ПОКАЗНИКИ *CARASSIUS CARASSIUS* 390

Т.С. Шарамок, О.Ю Чорна

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГІДРОЕКОСИСТЕМІ
КАМ'ЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА..... 393

Ю.Є. Шарило, Н.М. Вдовенко, Р. А. Дмитришин

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ПОЛОЖЕНЬ
ПРАКТИЧНОГО ВИПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ
ГАЛУЗІ АКВАКУЛЬТУРИ В АСПЕКТІ ДЕРЖАВНОГО
УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ 395

П.В. Шекк

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ
ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО – ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я
В УМОВАХ ЇХ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ 400

ЕКОМЕНЕДЖМЕНТ. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

Н.М. Андрєєва, С.В. Галкіна

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ
СОЦІАЛЬНО ВІДПОВІДАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ 404

Л.І. Білик, І.А. Чемерис, С.І. Ключка, О.Д. Гутьман

ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ФАХІВЦІВ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ: ВИКЛИК ЧАСУ 407

О.В. Ведмеденко

ЕКОБЕЗПЕЧНІ ЗАХОДИ У ТВАРИННИЦТВІ 411

Н.О. Волошина, О.М. Лазебна, Л.І. Бондаренко

МЕТОДИЧНИЙ КОНТЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ..... 414

О.І. Дребот, М.Я. Височанська, В.Ю. Білотіл

РОЛЬ БУДІВЕЛЬ ІЗ ЗНИЖЕНИМ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ
У ДОСЯГНЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЯК ОДНОГО
З ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ “ЗЕЛЕНОГО”
ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ..... 416

О.І. Ковалів

КОГНІТИВНЕ УПЕРЕДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ –
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ 420

- А.Н. Кондратенко, М.А. Шпотя, Ю.В. Руденко,
Н.Д. Касёнкина, Т.Р. Полищук**
ПРИМЕНЕНИЕ ЭТАЛОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОМПЛЕКСНОГО
ТОПЛИВНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ КАК
СОСТАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ
ПРИ КРИТЕРИАЛЬНОМ ОЦЕНИВАНИИ УРОВНЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА
ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....424
- А.Н. Кондратенко, М.А. Шпотя, Ю.В. Руденко,
Н.Д. Касёнкина, Т.Р. Полищук**
УЧЕТ ВЫБРОСА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ПАРОВ
МОТОРНОГО ТОПЛИВА ПРИ КРИТЕРИАЛЬНОМ
ОЦЕНИВАНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОРШНЕВЫХ ДВС428
- О.В. Міщенко, М.М. Ступницька**
БАЗАЛЬТОВІ СТОПКИ – УНІКАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА
ПАМ'ЯТКА ПРИРОДИ.....431
- О.Ф. Морозов**
РОЛЬ УПРАВЛІННЯ ДЕТЕРМІНОВАНИМ ХАОСОМ ЯК
ЯВИЩА В ПРОЦЕСІ ЗВЕРШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ
В УКРАЇНІ ЗА НОВОЮ ПАРАДИГМОЮ ОЛЕКСАНДРА
КОВАЛІВА433
- V. Pinchuk, O. Tertychna, O.Mineralov**
ECOLOGICAL ASPECTS OF BALANCED LIVESTOCK
DEVELOPMENT IN UKRAINE436
- В.І. Пічура, Л.О. Потравка, Р.С. Жмурко**
ЗНАЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ
У РОЗБУДОВІ ГАЛУЗІ ТУРИЗМУ ПРИЧОРНОМОР'Я
УКРАЇНИ439
- А.В. Савенко, С.Н. Кульман**
КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКО-ДИЗАЙНА
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ.....441
- М.П. Соколова, О.І. Дементьєва**
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ
ОЗЕЛЕНЕННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО
НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ443
- Л.М. Солдаткіна**
МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПРИ НАВЧАННІ ХІМІЇ В ШКОЛІ”445

Ya.V. Surmachevska, M.M. Radomska GREENWASHING IN UKRAINE	448
І.О. Халіман, Д.В. Коваленко, М.П. Федюшко, Л.А. Костюк, О.О. Томіль МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТІВ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ЯКІСНОГО НАВЧАННЯ	451
Є.В. Радзихівський, С.М. Кульман ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ З'ЄДНАННЯ ГВИНТ ГАЙКА-ВТУЛКА ЗАЛЕЖНО ВІД МАТЕРІАЛУ ТА НАПРЯМУ РОЗТАШУВАННЯ СТЯЖКИ ЩОДО НАПРЯМКУ ВОЛОКОН ДЕРЕВИНИ	454
В.Д. Паламарчук ВИКОРИСТАННЯ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГОБІОЛОГІЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	457

НОТАТКИ

НОТАТКИ

НОТАТКИ

IV Міжнародна науково-практична конференція <i>«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»</i>	IV International Scientific and Practical Conference <i>«Ecological problems of the environment and rational nature management in the context of sustainable development»</i>	IV Международная научно-практическая конференция <i>«Экологические проблемы окружающей среды и рационального природопользования в контексте устойчивого развития»</i>
21-22 жовтня 2021, Херсон, Україна	Kherson, Ukraine, October 21-22, 2021	21-22 октября 2021, Херсон, Украина

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність та об'єктивність наданої інформації.

Контактна інформація Оргкомітету Конференції:

Херсонський державний аграрно-економічний університет
вул. Стрітенська. 23, м. Херсон, 73006

Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка
Факультет рибного господарства та природокористування
вул. Мала Садова, 17, корпус 4 ХДАУ, м. Херсон, 73006

ecokonf.ksau@gmail.com

(050) 213-76-72 – Пічур Віталій Іванович, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені Ю.В. Пилипенка, співголова голова Оргкомітету
(050) 906-18-99 – Дюдєєва Ольга Анатоліївна, заступник голови Оргкомітету
(097) 319-56-40 – Євтушенко Ольга Тарасівна, відповідальний секретар Оргкомітету



Підписано до друку 21.10.2021 р.
Формат 60×84/16, Папір офсетний.
Цифровий друк. Гарнітура Times.
Ум. друк. арк. 27,9.
Наклад 300. Замовлення № 1121-412.

Видавництво та друк: ОЛДІ-ПЛЮС
вул. Паровозна, 46а, м. Херсон, 73034
Свідчення ДК № 6532 від 13.12.2018 р.

Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021
E-mail: office@oldiplus.ua

**ОЛДІ
ПЛЮС**

